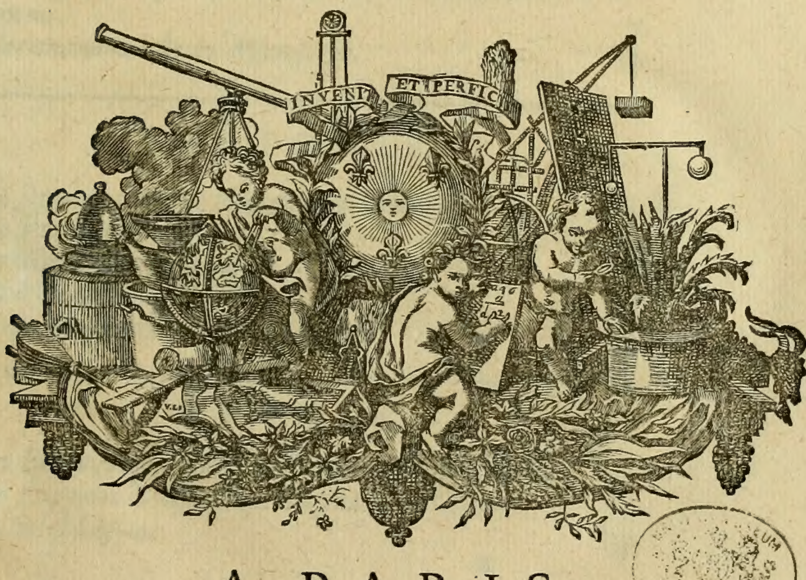
HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

Année M. DCCXVIII.

Avec les Memoires de Mathematique & de Phisique, pour la même Année.

Tirés des Registres de cette Academie.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M D C C X L I.

TABLE
POUR
L'HISTOIRE.

PHISIQUE GENERALE.

ANATOMIE.

CHIMIE.

*

BOTANIQUE.

GEOMETRIE.

ASTRONOMIE.

GEOGRAPHIE.

MECHANIQUE.

TABLE POUR LES MEMOIRES.

Corrections & Additions pour les Memoires de 1718.

Pag. 152. *lig.* 11. *aprés* poils, *ajoûtés*, ou de plumes.

Pag. 158. *entre la cinquiéme & sixiéme espece de* Cirsium, *ajoûtes celle qui suit.*

Cirsium Echinopi annui folio, flore purparascente. An, Cirsium Alpinum, Echinopi folio, flore purpureo. Ponted. Compend. 132. *Fortè,* Carduus mollis Alpinus, foliis eleganter laciniatis. Scol. Bot. 214.

Pag. 160. *entre la premiere & la seconde espece d'*Eriocephalus, *ajoûtés celle qui suit,*

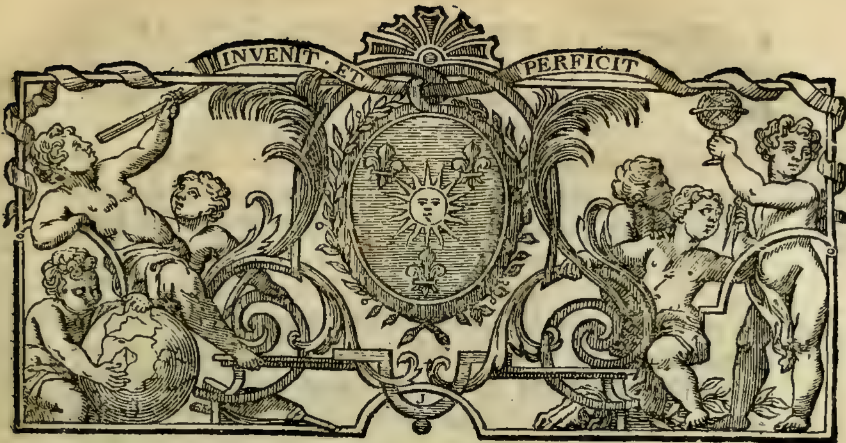
Eriocephalus angusto, subtus incano folio, capite rotundo; maximo.

Pag. 171. *retranchés la septiéme espece d'*Actractylis. *Lig.* 16. *effacés* 8. *& mettés* 7. *à la place.*

Pag. 172. *aprés la sixiéme espece de* Carthamoïdes; *ajoûtés celle qui suit,*

7. *Carthamoïdes lutea, altissima & fœtidissima.* Cnicus Hispanicus, arborescens, fœtidissimus. I. R. H. 451.

HISTOIRE



HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES
Année M. DCCXVIII.

PHYSIQUE GENERALE.

SUR UNE LUMIERE SEPTENTRIONALE OU HORISONTALE.

LA Lumiere dont nous avons parlé en 1716 * & en 1717 *, & que l'on peut appeller Septentrionale & Horisontale, mais plustôt Septentrionale, parce qu'on ne la voit guere que dans la partie Septentrionale de l'Horison, a continué de paroître cette année, & il est remar-

V. les M. p. 35. & 308.
* p. 6.
* p. 3.

quable qu'on ait vû dans trois années consecutives un phenomene qui étoit auparavant si rare, ou s'il ne l'étoit pas tant, il est étonnant qu'on ne l'eût pas observé.

Il a paru le 4 Mars au Nord, occupant environ 90 degrés de l'horison, & presque une même étenduë de côté & d'autre du Nord. La clarté varioit en largeur ou hauteur; elle avoit tantôt 5 ou 6 degrés, tantôt 7 ou 8. Ce qu'il y eut de singulier, ce furent deux Arcs lumineux, qui en peu de temps se formerent l'un au dessus de l'autre, le plus élevé sur l'horison l'étoit de 45 degrés, & beaucoup plus au dessus de son inferieur que cet inferieur n'étoit au dessus du reste de la lumiere. Ils durerent à peu prés un quart d'heure. Aprés qu'ils eurent été dissipés, des Colonnes verticales, qui n'avoient point encore paru, s'éleverent en grand nombre, & traverserent la lumiere horisontale, s'élevant jusqu'à la hauteur de 25 degrés. C'étoit donc, selon ce qui a été dit ailleurs, un redoublement d'incendie dans l'Atmosphere.

Tout ce phenomene du 4 Mars ne dura que depuis 7 heures & un quart du soir jusqu'à 8 heures & demi.

M. Maraldi a encore observé cette lumiere le 16 Septembre & le 23 Novembre. Dans cette derniere observation il la vit entre deux lits ou couches de nuages, les uns superieurs qui cachoient le Ciel & qu'elle éclairoit, les autres inferieurs qui la cachoient par le milieu. La matiere qui forme le phenomene n'est donc pas si élevée dans l'Atmosphere, qu'il n'y ait des nuages encore plus élevés, & c'est-là une connoissance qui doit être importante pour l'explication phisique.

SUR DES EMPREINTES DE PLANTES DANS DES PIERRES.

DEs vestiges trés-anciens & en trés-grand nombre d'inondations qui ont dû être trés-étenduës *, & la maniere dont on est obligé de concevoir que les Montagnes se sont formées *, prouvent assés qu'il est arrivé autrefois à la surface de la Terre de grandes revolutions. Autant qu'on en a pû creuser, on n'a presque vû que des ruines de débris, de vastes décombres entassés pêle-mêle, & qui par une longue suite de Siécles se sont incorporés ensemble & unis en une seule masse, le plus qu'il a été possible. S'il y a dans le globe de la Terre quelqu'espece d'organisation reguliere, elle est plus profonde, & par consequent nous sera toûjours inconnuë, & toutes nos recherches se termineront à foüiller dans les ruines de la croûte exterieure. Elles donneront encore assés d'occupation aux Philosophes.

V. les M. p. 287.
* V. l'Hist. de 1713. p. 22. & suiv. de 1706. p. 9. & suiv. & de 1708. p. 34. & suiv.
* V. l'Hist. de 1708. p. 30. & suiv. & de 1716. p. 8. & suiv.

M. de Jussieu a trouvé aux environs de Saint-Chaumont dans le Lyonnois une grande quantité de Pierres écailleuses ou feüilletées, dont presque tous les feüillets portoient sur leur superficie l'empreinte, ou d'un bout de tige, ou d'une feüille, ou d'un fragment de feüille de quelque Plante. Les representations de feüilles étoient toûjours exactement étenduës, comme si on avoit colé les feüilles sur les Pierres avec la main, ce qui prouve qu'elles avoient été apportées par de l'eau, qui les avoit tenuës en cet état. Elles étoient en differentes situations, & quelquefois deux ou trois se croisoient.

On imagine bien qu'une feüille déposée par l'eau sur une vase molle, & couverte ensuite d'une autre vase pareille, imprime sur l'une l'image de l'une de ses deux surfaces, & sur l'autre l'image de l'autre surface, de sorte que

ces deux lames de vaſe étant durcies & petrifiées, elles porteront chacune l'empreinte d'une face differente. Mais ce qu'on auroit crû devoir être n'eſt pas. Les deux lames ont l'empreinte de la même face de la feüille, l'une en relief, l'autre en creux. M. de Juſſieu a obſervé dans toutes les Pierres figurées de Saint-Chaumont ce phenomene qui eſt aſſés biſarre. Nous lui en laiſſons l'explication, pour paſſer à ce que ces ſortes d'obſervations ont de plus general & de plus intereſſant.

Toutes les Plantes gravées dans les Pierres de Saint-Chaumont ſont des Plantes étrangeres. Non ſeulement elles ne ſe retrouvent ni dans le Lyonnois ni dans le reſte de la France, mais elles ne ſont que dans les Indes Orientales, & dans les climats chauds de l'Amerique. Ce ſont la pluſpart des Plantes Capillaires, & ſouvent en particulier des Fougeres. Leur tiſſu dur & ſerré les a renduës plus propres à ſe graver, & à ſe conſerver dans les moules autant de temps qu'il a fallu. Quelques feüilles de Plantes des Indes imprimées dans des Pierres d'Allemagne ont paru étonnantes à feu M. Leibnitz *, voici la merveille infiniment multipliée. Il ſemble même qu'il y ait à cela une certaine affectation de la Nature, dans toutes les Pierres de Saint-Chaumont on ne trouve pas une ſeule Plante du pays.

* V. l'Hiſt. de 1706. p. 9. & ſuiv.

Il eſt certain par les Coquillages des Carrieres & des Montagnes, que ce Pays, ainſi que beaucoup d'autres, a dû autrefois être couvert par l'eau de la Mer. Mais comment la Mer d'Amerique ou celle des Indes Orientales y eſt-elle venuë?

On peut pour ſatisfaire à pluſieurs phenomenes, ſuppoſer avec aſſés de vrai-ſemblance que la Mer a couvert tout le globe de la Terre, mais alors il n'y avoit pas de Plantes terreſtres, & ce n'eſt qu'aprés ce temps-là, & lorſqu'une partie du globe a été découverte qu'il s'eſt pû faire les grandes inondations qui ont tranſporté des Plantes d'un Pays dans d'autres fort éloignés.

M. de Jussieu croit que comme le lit de la Mer hausse toûjours par les terres, le limon, les sables que les Rivieres y charrient incessamment, des Mers renfermées d'abord entre certaines Digues naturelles sont venuës à les surmonter, & se sont repanduës au loin. Que les Digues ayent elles-mêmes été minées par les eaux, & s'y soient renversées, ce sera encore le même effet, pourvû qu'on les suppose d'une grandeur énorme. Dans les premiers temps de la formation de la Terre, rien n'avoit encore pris une forme reglée & arrêtée, il a pû se faire alors des revolutions prodigieuses & subites dont nous ne voyons plus d'exemples, parce que tout est venu à peu prés à un état de consistence, qui n'est pourtant pas tel qne les changements lents & peu considerables qui arrivent ne nous donnent lieu d'en imaginer comme possibles d'autres de même espece, mais plus grands & plus prompts.

Par quelqu'une de ces grandes revolutions la Mer des Indes soit Orientales soit Occidentales aura été poussée jusqu'en Europe, & y aura apporté des Plantes étrangeres flotantes sur ses eaux. Elle les avoit arrachées en chemin, & les alloit déposer doucement dans les lieux où l'eau n'étoit qu'en petite quantité & pouvoit s'évaporer.

C'est bien assés sur cette matiere que le plus foible échantillon de Systême. Il manque encore un trop grand nombre de connoissances, qu'on ne peut esperer que d'une longue suite de temps. Il faudroit sçavoir s'il n'y a point de grandes étenduës de Pays sans Coquillages, quels sont tous ceux où se trouvent des Pierres avec des empreintes de Plantes, si ces plantes sont étrangeres ou non, si toutes les Plantes étrangeres sont des mêmes Pays, ou de differents, si ce sont toutes Plantes conditionnées d'une même façon, dans quelles carrieres sont les Pierres qui les renferment, &c. Par cette idée trés superficielle il est aisé de juger & combien d'observations, & combien de comparaisons d'observations les Phisiciens auront à faire avant que de parvenir à des conjectures un peu fondées, &

quel sera le temps nécessaire pour les y conduire.

SUR UNE MINE DE FER SINGULIERE.

V. les M. p. 139.

Un grand nombre d'observations faites par M. de Reaumur sur la plus grande partie des Mines de Fer du Royaume, l'avoient conduit à croire que des particules de Fer portées par quelque matiere liquide venant à rencontrer des terres que la seule liqueur pouvoit penetrer y étoient déposées & abandonnées par elle, & y formoient cet amas confus de terre & de metal, qu'on appelle de la *Mine de Fer*.

Un morceau de Mine de Fer, tiré de la Miniere de Gudannes dans le Pays de Foix, a confirmé cette pensée. Il est tout incrusté par dehors d'une espece d'Email plus dur, plus poli & plus noir qu'aucun Email artificiel ne pourroit être. Cet Email a dû être originairement liquide, & formé de la matiere qui compose le Cristal impregnée de particules de Fer qu'elle avoit dissoutes. Tout l'interieur de la Mine est à l'ordinaire.

Voilà donc de la Mine de Fer dont certainement la premiere formation est duë à une liqueur, qui en a apporté les particules metalliques, & cette origine est la même que celle des Cristaux, & de toutes les concretions pierreuses. En fait de Phisique l'analogie & l'uniformité des operations de la Nature doivent passer pour de fortes preuves.

Il y a plus. Entre les concretions pierreuses on sçait distinguer celles qui ont été formées au haut des voutes des Cavernes, & celles qui se sont formées dans le fond & au bas. La matiere liquide & chargée d'un suc pierreux, qui en penetrant lentement au travers des terres est arrivée à la surface interieure de la voute d'une Caverne, n'y prend

pas le même arrangement & la même configuration, si elle y demeure attachée & suspenduë par sa viscosité, ou si elle tombe jusqu'en bas par sa pesanteur. Dans le 1er. cas, elle prend une figure de Larme, dont, pour ainsi dire, le pedicule tient à la voute ; elle se forme par couches, parce que sur une premiere couche qui s'est endurcie il se répand de nouvelle liqueur qui enduit sa surface, & comme les gouttes ne viennent les unes aprés les autres que lentement, les differentes couches se marquent, ce qui ne seroit pas si toutes les parties de la masse s'étoient assemblées toutes en même temps pour la former, & s'étoient durcies toutes ensemble. Dans le 2d. cas, les masses sont ondées, parce qu'une premiere goutte, qui est tombée à terre, ayant pris une figure plate & orbiculaire, une seconde qui tombe dessus avant qu'elle soit tout-à-fait durcie étend cette figure, & s'y étend elle-même, & y laisse une trace de Cercle ou d'onde. Heureusement la même Miniere a fourni à M. de Reaumur des concretions de ces deux especes, & cette varieté fortifie sa premiere conjecture.

SUR UNE QUESTION
qui appartient à la Theorie de la Pesanteur.

M. Saurin, en étudiant la Theorie de la Pesanteur sur laquelle il a des vûës, arriva à cette Question, qu'il lui étoit important de resoudre ; si deux Fluides, homogenes chacun, ayant chacun toutes leurs parties égales, de la même figure, spheriques, par exemple, & de la même densité, c'est-à-dire, qui contiennent sous un même volume une même quantité de matiere propre, mus tous deux de la même vitesse, & differents seulement en ce que l'un a des parties plus grosses, & l'autre plus subtiles, ont une differente force de choc contre un plan qu'ils rencontrent.

V. les M. p. 191.

Il ſemble d'abord qu'il n'y ait pas de difficulté pour l'affirmative, & que le Fluide ſubtil doit avoir beaucoup moins de force. Cependant M. Saurin trouva contre ſon attente, & contre l'interêt qu'il avoit alors, que les deux Fluides ont une force égale.

Sans repeter ſa demonſtration, qui eſt d'autant plus exacte & plus rigoureuſe, qu'il eût eu plus d'envie d'en pouvoir conteſter la conſequence, il ſemble qu'on peut prouver la même choſe par une voye aſſés ſimple. Les deux Fluides étant mus de la même viteſſe ont la même quantité de mouvement, & par conſequent la même force de choc, s'ils ont la même quantité de matiere. Il ne faut que faire voir qu'ils l'ont.

Je ſuppoſe un plan d'un pied quarré, & je mets une ſphere d'un pied de diametre, qui touche le plan à ſon point du milieu, ou à l'interſection des deux diagonales. Voilà un eſpace d'un pied cubique auſſi rempli qu'il le puiſſe être par une ſphere. Si je veux remplir ce même eſpace par des ſpheres moindres, & que je les prenne d'abord d'un demi-pied de diametre, il eſt évident qu'il en faudra 8, car le plan quarré étant conçû diviſé en 4 plans égaux & quarrés chacun d'un demi-pied de côté, chacun portera ſa ſphere d'un demi-pied de diametre, toutes ces 4 ſpheres ne rempliront que la moitié de l'eſpace cubique d'un pied que rempliſſoit la premiere ſphere ſeule, & pour achever de le remplir autant qu'il ſe peut, il faudra mettre ſur ces 4 ſpheres 4 autres ſpheres égales. Or les ſolidités des ſpheres étant comme les cubes de leurs diametres, chaque ſphere d'un demi-pied ſera $\frac{1}{8}$ de la premiere ſphere, & les 8 enſemble lui ſeront égales, d'où il ſuit qu'il y a toûjours la même quantité de matiere dans l'eſpace cubique ſuppoſé, ſoit qu'il ſoit rempli par la ſphere ſeule, ſoit qu'il le ſoit par les 8. De même ſi on veut le remplir par des ſpheres de $\frac{1}{3}$ de pied de diametre, on trouvera qu'il en faut 27, dont chacune étant $\frac{1}{27}$ de la ſphere ſeule, les 27 lui ſeront égales, & toûjours ainſi.

Il

Il eſt viſible que ces ſpheres qui rempliſſent toûjours le même eſpace, qui ſont toûjours de la même matiere ou également denſes, & qui ſeulement diminuent toûjours de diametre, repreſentent un Fluide que l'on conçoit toûjours plus ſubtil dans les conditions marquées. Ainſi la ſubtilité d'un Fluide n'ôte rien à la force de ſon choc; les préſomptions, même philoſophiques, ſont ſouvent trompeuſes.

SUR DES ANIMAUX VEUS au Microſcope.

ON a dû être étonné quand on a vû pour la premiere fois des Animaux auſſi petits qu'un Ciron, ou une Mitte de Fromage, ſur-tout ſi l'on a bien conçu quelle devoit être leur organiſation, & de quel prodigieux nombre de machines toûjours plus petites preſque à l'infini une ſi petite machine étoit compoſée. Il n'y a pas beaucoup d'apparence que l'imagination la plus philoſophique eût pû aller juſqu'à ſoupçonner dans la Nature de ſemblables Animaux. Maintenant les obſervations nous ont tellement familiariſés avec ces ſortes de merveilles, que des Animaux 27 millions de fois plus petits qu'une Mitte ne nous étonnent plus. Telle eſt l'énorme petiteſſe de ceux que M. de Malezieu a obſervés à ſon Microſcope, il l'a prouvée par le calcul geometrique de l'augmentation que cet Inſtrument cauſe aux objets. Quelles ſont donc les bornes de la petiteſſe des Animaux? Nos yeux vont depuis l'Elephant juſqu'à la Mitte; là commence un nouvel ordre reſervé au Microſcrope, & qui va depuis la Mitte juſqu'à des Animaux 27 millions de fois plus petits, cet ordre n'eſt pas épuiſé ſi le Microſcope n'eſt pas encore arrivé à ſa plus grande perfection, & quand il y ſera, les Animaux ſeront ils épuiſés? Il y a au contraire une extrême apparence qu'ils ne le ſeront pas, les bornes de ſa

Nature ne doivent pas ſe rencontrer ſi juſte avec celles de nos yeux aidés du Microſcope. Qui pourroit même aſſurer qu'il y ait des bornes ? Tout ce qui peut faire croire que les animaux en ont en petiteſſe, c'eſt qu'ils en ont en grandeur. De ce côté-là ils ſe terminent à l'Elephant. De lui juſqu'au plus petit Animal exiſtant il y a une progreſſion terriblement décroiſſante.

M. de Malezieu a fait une obſervation ſinguliere ſur les Animaux preſque infiniment petits que le Microſcope découvre dans des goutes de liqueur, il en a vû ſûrement d'Ovipares & de Vivipares. Pluſieurs ſont ſi tranſparents, qu'au travers de leur peau exterieure on diſtingue nettement leurs differents Viſceres, les mouvements de ces parties, & juſqu'aux mouvements contraires du ſang ou de la liqueur qui en tient lieu, de ſorte que la Circulation ſe voit d'un coup d'œil dans l'Animal entier. De ces Animaux tranſparents M. de Malezieu a vû les uns jetter des Œufs, qui auparavant étoient de petits grains que l'on comptoit dans leurs Inteſtins, & qui dés qu'ils ont été ſortis ſont devenus des Animaux dont la reſſemblance avec la Mere augmentoit d'inſtant en inſtant, à meſure qu'ils ſe dévelopoient & qu'ils croiſſoient. Les autres ont produit des petits vivants, qui l'étoient déja dans le ventre de la Mere, & y avoient des figures reconnoiſſables & des mouvements ſenſibles. On voit par-là que la Loi de la generation des Animaux eſt bien conſtante, & la Nature toûjours la même tant en grand qu'en petit. Et comment ne le ſeroit-elle pas ? Il n'y a point de grand ni de petit pour elle.

NOus renvoyons entierement aux Memoires

V. les M. p. 1.

Le Journal des Obſervations de M. de la Hire pour l'année 1717.

V. les M. p. 68.

Et l'Ecrit de M. de Reaumur ſur les Rivieres de France qui ont de l'Or.

ANATOMIE.

SUR LA FORCE QUI POUSSE le sang dans le Fœtus.

IL y a quantité de sujets sur lesquels il est aisé de se contenter quand on ne les envisage que d'une certaine vûë generale, mais dés qu'on y veut regarder de plus prés, on voit naître des difficultés imprévûës, & dont on est quelquefois surpris de n'avoir eu aucun soupçon. Quelle force pousse le sang dans le Fœtus ? Certainement c'est celle du Cœur & des Arteres de la Mere, dont le Fœtus est devenu comme un nouveau membre. Le sang poussé par la contraction de son cœur & par celles de ses Arteres jusques aux dernieres extremités des Arteres de la Matrice entre dans les racines capillaires des Veines du Placenta de la même maniere dont il seroit entré dans les racines capillaires des veines de la Matrice, & il passe au Fœtus qu'il dévelope, & qu'il nourrit, il n'y a là nul embarras. Mais on viendra à y en trouver, si l'on fait reflexion qu'il doit toûjours y avoir une proportion trés-exacte entre la force qui pousse le sang dans des parties, & la resistance de ces parties qui le reçoivent ; car elles ne le reçoivent que pour en être nourries, & la nutrition ne se fait que par une application lente, successive & toûjours repetée de quelques particules du sang dans les tuyaux même où il coule. Pour cela il faut que ces tuyaux soient en même temps & assés fermes pour n'être pas détruits ni endommagés par le cours de la liqueur, & assés tendres ou assés mous pour en arrêter quelques parties dans les interstices de leurs fibres, & c'est-là ce qui demande une si

juſte proportion entre la viteſſe dont la liqueur ſe meut, ou la force qui la pouſſe, & la reſiſtance ou conſiſtance des tuyaux. Or il eſt viſible que la force du Cœur & des Arteres de la Mere qui pouſſe ſon ſang, toûjours proportionnée à la reſiſtance de ſes vaiſſeaux ſanguins, ne l'eſt plus par cela même à la reſiſtance des vaiſſeaux du Fœtus incomparablement plus tendres & plus déliés, ſur-tout dans le premier temps de la conception. Le premier abord du ſang de la Mere, auſſi impetueux qu'il eſt, à la petite Machine du Fœtus, la devroit détruire abſolument.

De plus comme le Fœtus croît & ſe fortifie toûjours, & que ſes vaiſſeaux acquierent plus de conſiſtance, il faudroit que la force qui lui envoye le ſang fût changeante, & ſe fortifiât toûjours auſſi. Mais il eſt certain que la force du Cœur & des arteres de la Mere eſt toûjours la même, & ne s'accommode pas aux differents états du Fœtus.

M. Rouhault a entrepris de reſoudre ces difficultés, ſur leſquelles il pouvoit avoir quelques lumieres particulieres, aprés avoir autant étudié qu'il avoit fait la ſtructure du Placenta *. Cette ſtructure mieux connuë lui a effectivement ſervi. Il a avancé ce Paradoxe aſſés étonnant, que la force qui preſque ſeule pouſſe le ſang de la Mere au Fœtus, c'eſt celle du cœur & des Arteres du Fœtus même, moyennant quoi il ſaute aux yeux que cette force eſt toûjours proportionnée à l'état où eſt le Fœtus en croiſſant.

* V. l'Hiſt. de 1714. p. 11. les Mem. de 1715. p. 99. & ceux de 1716. p. 269.

Il eſt inconteſtable que le premier principe du mouvement par lequel le ſang de la Mere va au Fœtus eſt dans la Mere, mais ce ſang une fois arrivé au Placenta où il eſt pris par les racines des veines capillaires, la Mere n'a plus de part à ſon impulſion. Telle eſt ſelon M. Rouhault, la ſtructure du Placenta qu'une Veine & une Artere y ſont toûjours couchées l'une ſur l'autre, & ne s'abandonnent jamais, & toute la ſubſtance du Placenta n'eſt abſolument que le tiſſu de l'infinité de branches de ces deux ſortes de vaiſſeaux perpetuellement unis. Tous les rameaux capil-

laires des Veines ſe réüniſſent pour former de plus groſſes branches qui ſe réüniſſent auſſi pour former le Tronc de la Veine Ombilicale, & de la même maniere ſe forment les deux Arteres Ombilicales, qui avec la Veine montent le long du cordon, & vont ſe terminer au Fœtus. Le Cœur & les Arteres du Fœtus ont une contraction & une dilatation ſucceſſives, ou une Siſtole ou une Diaſtole, & l'une ou l'autre eſt en même temps dans toutes les Arteres. Il faut regarder toutes les Arteres du Placenta comme appartenant au Fœtus, puiſqu'elles ne ſont que des branches des deux Arteres Ombilicales, dans leſquelles il eſt le ſeul moteur qui pouſſe le ſang. Dans l'inſtant où les Arteres du Fœtus ſe dilatent, toutes celles du Placenta ſe dilatent donc auſſi, & compriment neceſſairement les Veines qui leur ſont jointes. Cette compreſſion donne du mouvement au ſang des Veines, & comme ce ſont elles ſeules qui portent le ſang au Fœtus, il n'a par cette cauſe que le mouvement qui lui vient du Fœtus même, & qui par conſequent eſt toûjours proportionné à la force du Fœtus.

Je dis par *cette cauſe*, car il ſemble toûjours qu'une autre force qui vient de la Mere pouſſe le ſang des Veines du Placenta. Mais la ſtructure du Placenta reſout encore cette difficulté. C'eſt un tiſſu de veines & d'arteres, dont par les obſervations de M. Rouhault il n'y a tout au plus qu'une ſeptiéme partie qui communique avec la Matrice, lorſque le Placenta lui eſt attaché; toutes les autres Veines & Arteres ne communiquent qu'enſemble, de ſorte que preſque toute la circulation du ſang ſe fait dans la ſubſtance du Placenta, & indépendamment de la Mere. De tout le ſang que le Fœtus n'a pas pris pour ſa nourriture, & qu'il renvoye par les Arteres Ombilicales, il y en a donc ſix parties ſur ſept qui rentrent dans les Veines du Placenta, & retournent au Fœtus, & n'ont par conſequent d'autre mouvement que celui qu'elles ont reçû une fois de lui. Il eſt vrai qu'en même temps de nouveau ſang ſort des

Arteres de la Matrice avec l'impulsion qu'il en a reçûë, & entre dans les Veines du Placenta, mais il est en petite quantité à cause du peu de Veines du Placenta qui s'abouchent avec la Matrice, & son impulsion primitive est fort diminuée par les labirinthes du Placenta qu'il est obligé de parcourir. Il est indubitable que chaque structure de partie bien connuë porteroit ainsi sa réponse à toutes les difficultés qu'on pourroit former, ou plustôt les préviendroit.

SUR LE POUMON DE L'HOMME

V. les M. p. 18.

APRE's les découvertes de l'illustre Malpighi sur le Poumon de l'Homme, &, ce qui est encore d'un grand poids, aprés l'approbation generale qu'elles ont eûë, il semble qu'il n'y avoit plus lieu d'étudier cette partie, & qu'on ne pouvoit esperer de ce côté là ni nouveautés ni succés. Cependant M. Helvetius le fils a osé n'en pas desesperer, & il est entré sur la structure du Poumon dans des Recherches fort particulieres, dont nous lui laissons le détail, & dont nous ne prendrons que des especes de resultats.

Toute la fin de la Mechanique du Poumon est que l'air s'y méle avec le sang, & s'y méle trés intimement. Pour cela il faut que l'air d'un côté, & de l autre le sang, soient extrêmement attenués, brisés, réduits presque à leurs plus petites parties, & qu'en cet état ils se rencontrent l'un & l'autre, de sorte que chaque petite particule d'air se joigne à une particule de sang ou qu'enfin le mêlange se fasse dans la dose necessaire. Ni l'air ni le sang ne peuvent être extrêmement attenués que par leur passage dans des canaux toûjours plus étroits, & qui soient enfin du degré de finesse convenable à l'attenuation requise.

La Trachée est un gros canal qui prend beaucoup d'air, & qui se subdivisant en une infinité de Bronches, ou de

rameaux, & enfin de filets capillaires répandus dans toute la ſubſtance du Poumon, y porte l'air attenué & briſé comme il doit l'être. Cette grande attenuation a encore cet avantage qu'elle a dépoüillé l'air de toutes les parties heterogenes qu'il contenoit, & qui ne ſont pas propres à animer le ſang. M. Malpighi paroît avoir crû, & tous les autres aprés lui, que les derniers tuyaux capillaires des Bronches aboutiſſoient à des Veſicules où entroit l'air, que ces Veſicules étoient par conſequent des expanſions de ces extremités capillaires, & que toute la ſubſtance du Poumon n'étoit preſque que l'amas infini de ces Veſicules deſtinées à recevoir l'air. Mais M. Helvetius n'a pas trouvé cette idée exactement vraye ſelon l'Anatomie. Il lui paroît, ce qui revient au même quant à la Phiſique, que les tuyaux capillaires des Bronches jettent l'air dans de petites cellules formées par d'autres membrannes que celles qui forment les Bronches, c'eſt dans cette infinité de petits reſervoirs qu'eſt conduit tout l'air entré par la Trachée, & toutes ces cellules font de la ſubſtance du Poumon un corps trés-ſpongieux.

L'Artere & la Veine du Poumon ſe ramifient à l'infini, & tapiſſent de leurs petits rameaux capillaires toutes les petites cellules où eſt l'air. Ces rameaux d'Artere & de Veine s'anoſtomoſent enſemble, & il faut ſuppoſer leurs tuniques poreuſes, ou même percées.

Tout cela établi, il eſt aiſé de comprendre que quand le Poumon qui s'étoit étendu en recevant l'air par l'inſpiration, vient à ſe reſſerrer dans l'expiration, toutes les petites cellules qui contenoient quelques particules d'air ſe reſſerrant auſſi, le chaſſent dans les tuyaux capillaires des vaiſſeaux ſanguins qui leur répondent. M. Helvetius a remarqué que les dernieres ramifications de la Trachée ne ſont point des fibres charnuës & muſculeuſes, quoiqu'elles le paroiſſent, mais de ſimples fibres tendineuſes & ligamenteuſes, qui ont aſſés de reſſort. Ces fibres qui avoient été étenduës avec tout le Poumon, quand l'air l'a gonflé,

venant ensuite à se raccourcir par leur ressort, & à reprendre leur premier état, contribüent beaucoup à la contraction totale de ce Viscere.

Le Poumon est composé de deux grands Lobes, dont chacun se subdivise en d'autres moindres, & enfin en Lobules, qui ne sont que des corps spongieux, ou paquets de cellules renfermées sous une même membrane. Les cellules d'un même lobule communiquent ensemble, & l'air passe sans peine de l'une dans l'autre, mais differents lobules ne communiquent point entr'eux, ce qui fait que tout l'air contenu dans chacun sort de tous en même temps. Les lobules laissent entr'eux des intervales ou interstices dont l'espace est partagé par differentes cloisons membraneuses differemment & irregulierement posées. M. Helvetius conjecture que dans ces interstices des lobules se tient en reserve l'air dont nous faisons quelquefois provision pour un temps, par exemple au moment qu'on va plonger dans l'eau, ou commencer une longue course. L'air renfermé dans les interstices doit avoir de la difficulté à s'insinuer dans les lobules qu'il touche, & à passer au travers de leurs pores; les cloisons membraneuses sont autant d'obstacles qu'il a à vaincre, & il est peu poussé par ces membranes trés-fines qui le renferment, parce que, selon les observations de M. Helvetius, elles n'ont que trés-peu ou point de ressort; ainsi l'air des interstices y séjourne un peu, au lieu que celui des cellules en est exprimé à chaque instant. Puisque l'air nous est si absolument necessaire, il étoit bon que nous pussions nous en fournir pour quelque temps, & cet avantage nous a été assés adroitement menagé.

SUR

SUR LA CIRCULATION DU SANG.

V. les M. p. 122.

RIEN ne s'épuise, & la Circulation du Sang reçûë de tout le monde sans exception, maniée par tant d'habiles gens, peut être encore sujette à des difficultés embarrassantes, qui ne pourront être levées que par de nouveaux expedients.

La circulation suppose necessairement que tout le sang qui dans le temps d'une pulsation a passé des Arteres dans les Veines, repasse dans le même temps des Veines dans les Arteres, car si dans ce temps égal il en repassoit des Veines dans les Arteres une moindre quantité que celle qui seroit entrée dans les Veines, il est clair qu'il se feroit bientôt un engorgement dans les Veines; au contraire il s'en feroit un dans les Arteres, si dans le temps d'une seconde pulsation il repassoit des Veines dans les Arteres plus de sang qu'il n'en seroit entré des Arteres dans les Veines pendant le temps de la premiere pulsation.

Pour entretenir l'égalité necessaire entre le mouvement du sang contenu dans ces deux especes de vaisseaux dont les uns le portent, & les autres le rapportent, un moyen fort simple auroit été que la capacité de tous les vaisseaux d'une espece pris ensemble eût été égale à la capacité de tous les vaisseaux de l'autre espece, celle de toutes les Arteres à celle de toutes les Veines, mais ce moyen n'est pas celui que la Nature a choisi. Tous les Anatomistes ont observé que la capacité de toutes les Arteres dont l'Aorte est le Tronc commun est moindre que celle de toutes les Veines qui leur répondent, & cela fit croire aussi-tôt que puisque le sang circuloit il devoit avoir plus de vitesse dans les Arteres que dans les Veines, & un excés de vitesse qui recompensât précisément le moins de capacité des Arteres. L'épaisseur des Arteres plus grande que celle des Veines, & leur ressort beaucoup plus fort, favorisoient extrême-

ment cette idée, car il s'ensuivoit de-là que les Arteres dilatées d'abord par l'entrée du sang venant ensuite à se resserrer par leur ressort, donnoient au sang une plus forte impulsion que celle qu'il pouvoit recevoir des Veines.

On s'en étoit tenu là, mais on ne le peut plus aprés des experiences exactes que M. Helvetius a faites sur le Poumon. Il a observé, & apparemment il l'a observé le premier, que les Arteres du Poumon sont & en plus grand nombre & d'une plus grande capacité que les Veines qui leur répondent, ce qui est le contraire du reste du Corps. De plus par les experiences de M. Helvetius le Ventricule droit a plus de capacité que le gauche. C'est le droit qui fournit tout le sang aux Arteres du Poumon, & les Veines le reportent dans le Ventricule gauche. Le droit qui contient plus de sang, fournit aux Arteres qui ont plus de capacité, cela est dans l'ordre, mais comment cette même quantité de sang peut-elle, en repassant par les Veines qui sont d'une moindre capacité, s'aller rendre dans le Ventricule gauche, qui est aussi plus petit? On ne peut avoir recours à l'inégalité de vitesse; si on met la plus grande vitesse dans les Arteres comme cela doit être, eu égard à leur consistance, & à leur ressort, on augmente l'inconvenient, car les Arteres contiendront encore une plus grande quantité de sang à raison de ce qu'il s'y meut plus vite; si on met la plus grande vitesse dans les Veines, quoi-que contre toute apparence, elle pourra bien recompenser le défaut de capacité de ces Vaisseaux, mais tout le sang qui y passera ne pourra jamais être reçû dans le Ventricule gauche.

On se sauveroit de la difficulté, s'il étoit possible de supposer que le Ventricule gauche fit des contractions plus frequentes selon une certaine proportion requise; & par consequent se vuidât plus souvent que le droit, mais il est trop constant que les deux Ventricules ne se remplissent & ne se vuident qu'en même temps.

Il est bon de remarquer que l'Oreillette droite du Cœur

a auſſi plus de capacité que la gauche.

Puiſque l'inégalité de la viteſſe qu'on ſuppoſeroit au ſang dans les Arteres & dans les Veines du Poumon ne peut à l'égard de cette partie lever la difficulté qui naît de l'inégale capacité des vaiſſeaux, il y a une extrême apparence que cette ſuppoſition n'a pas non plus réellement lieu à l'égard du reſte du Corps, & qu'il y a un dénoüement general.

M. Helvetius ne l'a trouvé que dans une idée trés ſinguliere, & trés oppoſée aux opinions communes. Mais il arrive ſouvent en Phiſique, & même en Geometrie, que le vrai eſt tout-à-fait paradoxe. Il conçoit que le ſang des Arteres du Poumon eſt moins condenſé que celui des Veines, & que celui des Arteres de tout le reſte du Corps eſt plus condenſé, & comme il occupe moins d'eſpace quand il eſt plus condenſé, & au contraire, il faut qu'une même quantité de ſang, lorſqu'il eſt arteriel dans le Poumon, ait des vaiſſeaux d'une plus grande capacité que quand il y eſt venal, & qu'au contraire dans le reſte du Corps cette même quantité de ſang ait des vaiſſeaux d'une plus grande capacité quand il y eſt venal que quand il y eſt arteriel.

Le principe de tout cela, & c'eſt-là le paradoxe, eſt que le ſang que l'on conçoit communément qui eſt animé par l'air, rendu plus fluide, plus propre à la circulation, idées qui portent toutes à le faire croire rarefié, eſt au contraire condenſé. L'air qui en s'y mêlant le condenſe, lui donne en même temps une couleur plus vive, un plus beau rouge.

M. Helvetius prouve ces deux points par pluſieurs experiences, les unes communes, les autres plus recherchées, qui toutes paroiſſent changer ſon hipotheſe en réalité.

Ces effets de l'air ſur le ſang étant admis, on voit évidemment que le ſang qui revient de toutes les parties du Corps par la Veine-cave, tombe dans l'Oreillette droite, enſuite dans le Ventricule droit, & de-là eſt pouſſé dans l'Artere du Poumon, étant dépoüillé d'air autant qu'il eſt

poſſible, eſt par conſequent auſſi dans une grande rarefaction, & demande de grands vaiſſeaux. Quand il eſt dans le Poumon, il y prend de nouvel air, & ſe condenſe, il ne lui faut donc plus que de plus petits vaiſſeaux, & dans cet état de condenſation le plus grand où il puiſſe être, il prend la route des Veines Pulmonaires qui ont moins de capacité que les Arteres, & tombe dans le Ventricule gauche du Cœur, moindre que le droit. De-là il eſt pouſſé par l'Aorte juſqu'aux extrêmités capillaires de toutes les Arteres, & dans tout ce chemin il ſe rarefie toûjours, parce qu'il ſe dépoüille toûjours de ſon air, parce qu'il a en lui-même un mouvement de fermentation, parce que les contractions des Arteres le broyent & le ſubtiliſent inceſſamment. En cet état il entre dans les racines capillaires des Veines, & il a beſoin de trouver des vaiſſeaux d'une grande capacité, & d'autant plus que les Veines qui ont peu de fermeté s'oppoſent peu à l'effort qu'il fait pour s'étendre.

Une choſe qu'il ne faut pas oublier ici, c'eſt que le grand nombre des Arteres du Poumon obſervé par M. Helvetius convient fort avec les uſages qu'il a donnés de la ſtructure du Poumon dans l'article précedent, & que ce grand nombre eſt néceſſaire auſſi-bien qu'une grande capacité. Le ſang des Arteres du Poumon eſt celui qui eſt dépoüillé d'air autant qu'il peut l'être, & qui doit en reprendre pour rentrer dans les Veines avec ces nouvelles particules qu'il aura acquiſes. Plus il ſera ſinement diviſé quand il ſe préſentera à l'air, plus il en reprendra, & il eſt d'autant plus diviſé, qu'il eſt contenu dans un plus grand nombre de petites Arteres. Ainſi le nombre des Arteres Pulmonaires eſt plus grand que celui des Veines, afin que le ſang prenne plus d'air, & la capacité des Arteres Pulmonaires eſt plus grande, parce que le ſang y eſt fort rarefié.

Selon le ſiſtême de M. Helvetius il faut concevoir d'un côté les Veines de tout le Corps, excepté le Poumon,

l'Oreillette droite du Cœur, le Ventricule droit, & les Arteres du Poumon comme un ſeul Vaiſſeau, de l'autre côté les Veines du Poumon, l'Oreillette gauche du Cœur, le Ventricule gauche, & toutes les Arteres du Corps, excepté celles du Poumon, comme un autre Vaiſſeau. Le premier Vaiſſeau eſt plus grand que le ſecond, & même chacune des parties que nous y avons deſignées eſt plus grande que ſa correſpondante dans le ſecond. La raiſon en eſt que le premier contient un ſang rarefié, & le ſecond un ſang condenſé.

A ce compte l'air ne nous eſt ſi neceſſaire que pour remedier à l'exceſſive rarefaction ou dilatation que le ſang prendroit de lui-même, & en un moment, par le mouvement continuel de fermentation où il eſt, aidé encore par le broyement & la diſſolution que lui cauſent les parties ſolides. C'eſt une liqueur graſſe & onctueuſe, toûjours boüillante, qu'il faut toûjours rafraichir. Si elle paſſoit un certain degré précis de dilatation, elle briſeroit ſes vaiſſeaux, & c'eſt en cela que conſiſte la juſte proportion de la force des fluides, & de celle des ſolides dont la Machine de l'Animal eſt composée; l'air y entretient un équilibre toûjours prêt à finir.

Les défaillances où l'on tombe pour être dans un air trop chaud, ou pour reſpirer certaines odeurs fortes, viennent, ſelon M. Helvetius, de la trop grande rarefaction du ſang, auſſi remarque-t'il que les parties exterieures ſont alors gonflées, & qu'un air froid remedie à tout.

Il reconnoît le ſang arteriel pour plus fluide que le venal, quoi que plus condenſé. En effet il ne paroît pas qu'il y ait là rien de contraire. La fluidité conſiſte dans l'extrême diviſion des parties qui fait qu'elles cedent ſans reſiſtance au moindre mouvement; la denſité conſiſte en ce que chaque partie eſt compacte, ou a peu de pores & de vuides: or il n'eſt point impoſſible que des parties ſoient plus diviſées, & que chacune en meme temps ſoit plus compacte. De l'eau ſera toujours plus fluide & en même

temps plus dense que de la glace réduite en poussiere aussi fine qu'on voudra. Le Mercure est aussi fluide & beaucoup plus dense que l'eau. Si le Sistême de M. Helvetius est vrai, quel nouveau sujet de se défier en Phisique des plus fortes apparences & des idées les plus reçûës!

SUR LA MUE DES ECREVISSES.

V. les M. p. 263.

* p. 15. & suiv.

* p. 35. & suiv.

LEs merveilles des Ecrevisses n'ont été ni assez approfondies ni épuisées en 1709 * & en 1712 *, & après tout quel est le sujet de Phisique qui pût jamais l'être! M. de Reaumur a examiné de nouveau la Muë des Ecrevisses, c'est-à-dire le changement d'Ecaille ou d'envelope osseuse, qui leur arrive tous les ans, & il y a encore trouvé des nouveautés. Il en a fait voir à l'Academie des experiences décisives, dont nulle prévention contraire n'auroit pû se défendre.

C'est dans les mois de Juin, de Juillet & d'Août que les Ecrevisses quittent entierement leur ancienne Coque ou Ecaille, qui demeure vuide, mais toute assemblée, c'est-à-dire, que les differentes piéces qui la composent sont encore unies comme elles l'étoient, desorte que la dépouille de l'Ecrevisse paroît aux yeux une vraye Ecrevisse.

Cette dépoüille ne se détache pas d'elle-même, & sans effort, mais l'Animal y aide par differents mouvements qui paroissent fort penibles. Quelquefois il meurt dans l'operation. M. de Reaumur fait l'histoire exacte du dépoüillement successif, car on peut bien juger que l'Animal a plus de facilité à se défaire d'abord de certaines piéces de son Ecaille, & qu'il commence par celles-là, qui ensuite en entrainent d'autres, ou les rendent plus aisées à détacher. Enfin, il observe sagement l'ordre de sa plus grande commodité.

Il y a dans le dépoüillement une circonstance qui pourroit paroître inconcevable. Une jambe est sortie de de-

dans son fourreau osseux, & l'unique ouverture qu'il y ait à ce fourreau, & par où la jambe ait pû passer est si petite, qu'il est impossible qu'elle y ait passé. Aussi ne l'a t'elle pas fait, mais le fourreau a une fente invisible selon sa longueur, & est composé de deux piéces si exactement jointes, qu'elles n'en paroissent absolument qu'une. Il s'entrouvre pour laisser sortir la jambe par la fente, & dans le moment se referme si juste, que la fente disparoît entierement, comme si la Nature s'étoit étudiée à cacher l'industrie qu'elle employe à faire sortir cette jambe.

L'Ecrevisse reste donc nuë, & couverte seulement d'une membrane molle. Mais en deux ou trois jours au plus cette membrane devient une envelope osseuse, toute pareille à celle qui est tombée, mais plus grande.

Elle est plus grande, parce que dans l'espace d'une année l'Ecrevisse a crû, & qu'il lui faut un habit plus ample. Selon la pensée de M. de Reaumur, cet animal se dépoüille tous les ans, parce qu'il croît, & que son habit ne croît pas. En effet, en comparant l'Animal dans le temps où il est nud à la dépoüille qu'il vient de quitter, on voit toûjours qu'il n'y pouvoit plus tenir, & qu'il lui falloit un habit neuf. L'Ecrevisse croît lentement, peut-être à cause de la contrainte où la tient cette envelope osseuse, & les Pêcheurs disent qu'à 6 ou 7 ans elle n'a encore qu'une grosseur mediocre.

M. de Reaumur hazarde une conjecture sur la maniere dont la membrane molle qui revêt l'Ecrevisse nuë se change en Ecaille. Ce qu'on appelle Yeux d'Ecrevisse, ce sont deux petites pierres situées dans l'Estomac de l'Animal, qu'on n'y trouve pas dans tous les temps de l'année, & qu'on trouve en differents états d'accroissement. M. de Reaumur a observé que le temps où ces pierres sont les plus grosses, c'est précisément celui ou les Ecrevisses sont prêtes à muer, & que quand la nouvelle Ecaille a acquis toute sa dureté, il n'y a plus de pierres. Dans tout l'entre-deux, qui est un temps assés court, elles ne font que

décroître. De-là il ſoupçonne qu'elles ſont, pour ainſi dire, les carrieres d'où ſort la matiere pierreuſe qui va durcir & petrifier la membrane dont l'Ecreviſſe étoit revêtuë. Cela fait, les carrieres ſont épuiſées, & elles recommenceront à ſe remplir pendant l'année ſuivante. Il y a là quelque choſe de ſi juſte, qu'il eſt difficile de croire que ce ne ſoit qu'un jeu de l'imagination.

DIVERSES OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

M. Marchant ayant aperçû dans ſon Jardin un Lézard gris à deux queuës, le tua pour l'avoir en ſa diſpoſition, & l'examiner à loiſir. Il n'avoit rien de ſingulier que les deux queuës. L'une, qui par ſa direction auroit ſemblé devoir être la ſeule, étoit un peu la plus groſſe, mais la plus courte. Auſſi elle paroiſſoit avoir été coupée vers l'extremité, car elle ne ſe terminoit pas en une pointe fort menuë comme elle auroit dû, mais en une aſſés groſſe & aſſés obtuſe. Elle n'avoit que 16 lignes de long, & les queuës de ces Animaux ont ordinairement 3 pouces & davantage. Elle étoit un peu applatie en deſſus, & preſque toute droite. La 2e. ſituée à droite de la 1re. ſe jettoit à droite & ſe courboit en dehors. Elle avoit 22 lignes de long ſur 2 de diametre à ſon origine, également ronde en deſſus & en deſſous, & terminée par une pointe aiguë.

Il y a des bandes ou ceintures qui couvrent le Lézard depuis les pieds de derriere juſqu'au bout de la queuë, & M. Marchand a obſervé que ces bandes qui paroiſſent ſéparées & compoſées d'écailles, ne ſont cependant qu'une peau continuë, mais godronnée de façon que les differents plis ou godrons ſe recouvrent les uns les autres, & c'eſt-là ce qui fait les ceintures. C'étoit du bord de la derniere

ceinture

ceinture posée sur le corps du Lézard observé par M. Marchant que naissoient les deux queuës.

On pouvoit même soupçonner la naissance d'une troisiéme. C'étoit une petite appendice de 2 lignes de long sur une $\frac{1}{2}$ ligne de diametre, située 2 lignes au dessus de la bifurcation des deux queuës, & qui par sa structure exterieure sembloit en devoir aussi devenir une.

L'Animal étant dissequé, on trouva qu'au lieu que dans les Lézards ordinaires la queuë est formée par de petites vertebres osseuses, ce qui la rend trés cassante, dans celui-là les deux queuës, & même la naissance de la troisiéme, si c'en étoit veritablement une, n'étoient formées que par des cartilages, ce qui les rendoit moins cassantes & plus flexibles.

Aristote rapporte que si on coupe la queuë à un Lézard ou à un Serpent, elle leur revient, & aprés la reproduction constante des jambes des Ecrevisses dont nous avons parlé, ce fait peut être aisément admis. M. Perraut dans ses Essais de Phisique dit que la queuë ayant été coupée à un Lézard vert, elle lui revint, & qu'au lieu de vertebres on y trouva un cartilage de la grosseur d'une grosse Epingle.

Quoi-que les Lézards d'Aristote & de M. Perraut ne fussent pas trop dans le cas de celui de M. Marchant, il voulut éprouver la reproduction de la queuë dans des Lézards gris tels que le sien. Mais l'experience ne lui a point réüssi, & il n'a pû découvrir à quoi il tenoit.

Ce qui se rapporte précisément à son observation, c'est ce que dit Pline, qu'on trouve des Lézards à double queuë. Jonston & plusieurs autres l'ont avancé aussi, mais en laissant à desirer beaucoup de circonstances necessaires. Ainsi il faut s'en tenir à un fait bien averé, le temps en apprendra davantage.

II.

Une jeune Poule, qui avoit coutume de pondre d'assés gros Œufs, étant tombée dans une langueur qui augmen-

roit toûjours, & en même temps dans la sterilité, M. Morand le fils, Chirurgien de l'Hôtel des Invalides, qui la vit réduite à l'extremité, lui abregea ses jours de quelques heures pour examiner la cause de son mal. Il lui trouva une grosse tumeur attachée au Mesentere par un pedicule, & dans cette tumeur un Œuf monstrueux, qui pesoit 3 quarterons & $\frac{1}{2}$ moins deux gros, au lieu que le poids ordinaire des plus gros Œufs n'est que de 2 onces, c'est-à-dire qu'il pesoit prés de 7 fois davantage. La poche où il étoit enfermé étant fort grosse & fort pesante, & renfermée dans la cavité du ventre, avoit extrêmement incommodé les Intestins, & causé à l'Animal une langueur qui croissoit toûjours avec elle.

L'Œuf avoit son blanc & son jaune ; le blanc fort endurci, & où l'on comptoit 36 couches assés distinctes, le jaune au contraire fondu & dissous, & plus pâle qu'à l'ordinaire.

Selon la conjecture de M. Morand, qui apporta ce fait à l'Academie, l'Œuf avoit été fécondé, & étant descendu de l'Ovaire dans l'*Oviductus*, il s'étoit grossi extraordinairement dans ce conduit par quelque cause particuliere qui l'avoit crevé, & étoit tombé dans la cavité du Ventre, où il s'étoit attaché au Mesentere par le pedicule dont il avoit été attaché à l'Ovaire, & qu'il avoit emporté avec lui. Il avoit trouvé dans le ventre une nourriture convenable, & s'y étoit fort grossi. La chaleur de cette partie où il avoit beaucoup séjourné avoit cuit & durci le blanc à un point qu'il ne paroît pas qu'une cuisson artificielle pût imiter ; & comme c'est le blanc qui nourrit le jaune, ce blanc trop endurci n'avoit pû fournir plus long-temps les sucs necessaires au jaune, qui par là avoit perdu sa consistance naturelle, & s'étoit dissous.

Ce fait est remarquable par son analogie avec des Fœtus humains qui se sont nourris dans les Trompes, ou dans la cavité de l'Abdomen. Les mêmes accidents & les mêmes erreurs de la nature peuvent arriver aux Ovipares & aux Vivipares.

III.

Voici un autre fait ſingulier & plus intereſſant, dont le même M. Morand a fait part à l'Academie. La ponction étant faite à un Hidropique des Invalides, on fut fort étonné de ne voir point ſortir d'eaux, & de ne pouvoir les obliger à ſortir. Comme on n'eſperoit plus d'en tirer, on ôta la canule, que l'on vit qui entraînoit avec elle par le Trou qu'avoit fait le Trois-quarts un corps de figure à peu prés ronde, un peu aplati, & qui ſortoit de la longueur de 2 doigts. Comme on n'en voyoit pas le bout, on ſe reſolut, aprés avoir un peu heſité, à continuer l'extraction avec les mains, d'autant plus qu'elle ne cauſoit aucune douleur au Malade, ni aucune hemorragie. Il vint prés de deux aulnes de ce corps, toûjours avec la même facilité & la même douceur, aprés quoi ſortirent impetueuſement les eaux de l'Hidropiſie par la Canule que l'on put remettre aſſés promptement.

M. Morand examina avec ſoin ce Corps que l'on avoit tiré. On pouvoit le prendre d'abord pour un Ver, parce-qu'il s'étoit tortillé pour paſſer par une ouverture étroite, mais il n'en avoit plus aucune apparence dés qu'il étoit déroulé & étendu, ce n'étoit plus qu'une eſpece de membrane auſſi fine qu'une toile d'Araignée, large de plus d'un pied dans les endroits où elle l'étoit le plus, & inégalement large, parce qu'elle ſe déchiroit trés-aiſément. Ce ne pouvoit être ni une portion de l'Epiploon amaigri, ni une membrane du Peritoine, car ces parties ne ſe ſeroient pas laiſſé tirer du corps du Malade ſans douleur & ſans effuſion de ſang, &, ce qui décide encore plus, on ne remarquoit dans la membrane qui avoit été tirée aucuns vaiſſeaux, aucunes glandes, ni aucune organiſation.

Cette derniere circonſtance détermina entierement M. Morand à croire que c'étoit le Kiſte ou Sac qui enfermoit les eaux de l'hidropiſie. Il s'étoit formé des particules les plus épaiſſes de la ſeroſité, pouſſées & rejettées vers la circonference de l'amas par les plus ſubtiles qui en occu-

poient le centre. C'eſt ainſi qu'il ſe forme une pellicule ſur le ſang d'une ſaignée, car la ſeroſité, quoi-que ſéparée & differente du ſang, en tient toûjours beaucoup. La liqueur s'étoit faite elle-même un vaiſſeau pour la contenir. Le vaiſſeau devoit être de quelque figure approchante de la ronde, mais il n'eſt pas étonnant qu'il en eût entierement changé, lorſqu'on l'avoit fait paſſer par une trés-petite ouverture, où il s'étoit même déchiré en pluſieurs endroits.

Les Hidropiſies enkiſtées ne ſont pas rares, mais on ne ſçavoit point encore que le Kiſte pût ſortir auſſi-bien que les eaux.

Cette extraction du Kiſte pouvoit donner quelque eſperance au Malade, les eaux devoient avoir moins de facilité à s'amaſſer. En effet la quantité en a été moindre à deux ponctions ſuivantes qu'on lui a faites, mais les trois operations n'ont pas été éloignées l'une de l'autre de plus d'un mois.

IV.

Feu M. Lémery dans ſon Traité des Drogues ſimples p. 806. a deſabuſé tous les Naturaliſtes des erreurs où ils pouvoient être ſur le *Sperma Ceti*, ou *nature de Baleine*, en leur apprenant que c'eſt la Cervelle de ce Poiſſon préparée d'une certaine maniere. A cette connoiſſance que l'on n'a que depuis 30 ou 40 ans, M. de Juſſieu en ajoûte une autre qu'il tient de M. Weils. Le Sperma Ceti n'eſt que la Cervelle des Baleines qui ont des Dents, & celles-là ſe trouvent rarement. Elles en ont 32, & ces dents peſent 1 à 2 livres.

Quand on trouve du Sperma Ceti flottant ſur la Mer, c'eſt donc la Cervelle de ces Animaux morts & pourris, qui a reçû par les eaux & par le ſoleil une préparation équivalente à l'artificielle.

V.

La queſtion des Cataractes des Yeux a été fort agitée dans l'Academie *. On y a vû beaucoup de Criſtallins glaucomatiques, & une ſeule Cataracte membraneuſe, mais

* V. l'Hiſt. de 1706.

M. Wolhouſe, dont nous avons parlé en 1708, y en ajoûte deux par une Relation qu'il a envoyée à M. Geoffroy, ſignée de cinq Docteurs en Medecine de Nuremberg. M. Chriſtophe Geiſler, Chirurgien & Oculiſte de cette Ville fit en 1715 l'operation ordinaire de la Cataracte ſur les deux yeux d'une Femme agée de 72 ans. L'œil gauche recouvra la vûë parfaitement, la Cataracte ou enfin ce qu'on abatoit remonta plus de 30 fois dans l'œil droit, & plus du tiers de la Prunelle en demeura couvert. La Malade ne put jamais de cet œil diſtinguer la lumiere d'avec les tenebres.

p. 12. & ſuiv. celle de 1707. p. 22. & ſuiv. & de 1708. p. 39. & ſuiv.

Elle mourut en 1718, & ſes deux yeux furent bien examinés par les Docteurs qui ont ſigné la relation, & par M. Geiſler qui les diſſequoit avec toute l'adreſſe & toutes les attentions neceſſaires.

On trouva dans le gauche & au fond une membrane aſſés fine, blanche, molle, placée derriere l'Iris & le Ligament Ciliaire auquel elle tenoit un peu, roulée, & qui s'étendit dés qu'elle fut miſe dans l'eau, & prit une figure ronde de 2 lignes de diametre. Le Criſtallin avoit perdu de ſa blancheur naturelle, & tiroit ſur le jaune, mais il étoit encore aſſés tranſparent.

L'Œil droit avoit auſſi une membrane entre l'Uvée & le Criſtalin, mais ſi fortement attachée à l'Uvée & au ligament Ciliaire qu'on n'eût pû l'en ſéparer ſans les endommager. Le Criſtallin étoit tout jaune, deſſeché & opaque. Voilà deux Cataractes membraneuſes bien averées. Des differences qu'on a trouvées dans les deux yeux, il eſt aiſé d'en conclure la cauſe des differents ſuccés de l'operation.

VI.

Une Dame de Roüergue, qui voyageoit à cheval, tomba dans une ravine haute d'environ 3 toiſes, & quoi-que ſon cheval tombât ſur ſes pieds & y demeurât, elle ſe renverſa, heurta de la tête contre terre, & perdit la parole & le ſentiment. Les Chirurgiens les plus proches accouru-

rent, elle fut ſaignée au pluſtôt, & plus d'une fois. Le lendemain, qu'elle n'avoit point encore recouvré l'uſage de ſes ſens, on s'apperçût d'une groſſeur ſur le Muſcle Crotaphite gauche, & les Chirurgiens y firent une inciſion cruciale, parce qu'ils crurent l'os fracturé par deſſous. Cependant il ne s'y trouva rien, & il fallut guerir cette playe inutile, ce qui dura 4 mois. Il en reſta à cette Dame qu'elle ne voyoit preſque point de l'œil gauche, & que cet œil ſe tournoit preſque toûjours involontairement vers le petit angle. Mais il s'eſt remis peu-à-peu, il ſuit les mouvements de l'œil droit, & garde le même paralleliſme apparent, il faut dire *apparent*, car réellement la choſe eſt bien éloignée d'être ainſi.

L'œil droit eſt bon, & le gauche fort affoibli, & toûjours un peu rouge. Quand la Dame regarde devant elle en droite ligne avec ſes deux yeux, elle voit tous les objets ſe jetter ſur le coté gauche à huit ou dix pas du lieu où ils ſont, & elle ne les y peut remettre qu'en tournant la tête ſur l'épaule gauche.

En ne regardant qu'avec un œil, lequel que ce ſoit des deux, elle voit les objets dans leur veritable place, & dés qu'elle ouvre l'autre œil, ils ſautent à la gauche. Ainſi le bon & le mauvais œil, quand ils ſont enſemble, nuiſent également à la viſion quant au lieu des objets, & ils ne le donnent bien que ſéparés. On comprend aſſés que le gauche, en donnant bien ce lieu, ne donne cependant les objets que foibles & peu diſtincts.

Aprés qu'elle a lû 4 ou 5 lignes, elle ne voit plus qu'une confuſion de lettres qui courent tumultueuſement ſur le papier.

Voilà des phenomenes d'Optique aſſés biſarres. Eſt-ce la ſection du Crotaphite qui les a produits, & comment? Les Douches de Balaruc & de Baréges ont été inutiles. C'eſt M. Diſſez, Docteur en Medecine, qui a écrit de Villefranche en Roüergue cette obſervation à M. du Verney.

VII.

M Deslandes a écrit de Brest a l'Academie qu'il avoit vû ouvrir le corps d'un jeune Homme de 27 ans, trés-bien fait & d'une bonne constitution, à qui l'on avoit trouvé 5 Poumons, ou plustôt 5 Lobes du Poumon, dont 3 par consequent étoient surnumeraires. Ils étoient tous revêtus de leur membrane commune, & couchés les uns sur les autres, sans aucune adhérence, de sorte qu'on les sépara facilement & sans rien déchirer. Les 3 surnumeraires ne differoient point en grosseur des 2 naturels. 2 des surnumeraires étoient couchés sur la partie superieure du grand Lobe gauche, & le 3me. sur le Lobe droit. A la partie inferieure du Lobe droit se formoit encore de surcroît un 6me. Lobe déja gros de 3 doigts, & long d'un doigt & demi. La substance des Lobes surnumeraires parut charnuë, inégale, & presque aussi compacte que celle du Foye. Elle étoit composée de quelques vesicules remplies d'air, mais d'un trés petit nombre de Vaisseaux; la substance des Lobes naturels étoit fort élevée, & bouffie par une grande quantité d'air interceptée dans ses vesicules. Cette difference des Lobes naturels & des surnumeraires peut faire juger que les surnumeraires ne servoient de rien à la respiration.

L'état où étoient les Lobes naturels pouvoit venir du genre de mort de ce jeune Homme. Il avoit été par curiosité voir un Vaisseau à la Rade de Brest, & un Ouragan furieux qui s'éleva subitement lui causa une frayeur dont il mourut à terre au bout de deux jours dans des convulsions horribles. Le cours regulier de la respiration avoit été troublé par ces convulsions & par le desordre general de la Machine, il s'étoit amassé dans les Lobes naturels du Poumon une trop grande quantité d'air, qui n'en avoit pû être chassée par le ressort de cette partie forcé & affoibli. Et ce qui fortifie cette idée, c'est qu'on trouva que le Ventricule droit du Cœur & l'Artere Pulmonaire regorgeoient de sang, qui n'avoit pû être poussé dans ce Poumon trop plein & trop tendu.

VIII.

M. Petit a fait voir le Cordon d'un Fœtus humain noüé dans son milieu, où l'on reconnoissoit les marques d'attouchement des parties qui formoient le nœud, ce qui prouve qu'il avoit été noüé long-temps avant l'accouchement.

IX.

M. Petit a fait voir la Vessie d'une Homme mort de suppression d'urine, qui étoit le 12me. qu'il eût ouvert, mort de cette maladie, sans lui trouver aucune carnosité dans l'Uretre, & le 3me. dans lequel les Prostates faisoient saillie dans la cavité de la Vessie à l'endroit du col, empêchoient la sortie de l'urine, & rendoient l'introduction de la Sonde difficile.

M. Sarrasin, Medecin de Quebec, Correspondant de l'Academie, qui lui avoit déja envoyé une Histoire trés-exacte du Castor, lui a envoyé aussi celle du Veau marin.

NOus renvoyons entierement aux Memoires

V. les M. p. 6. L'Ecrit de M. de Jussieu sur une Fille sans langue.

p. 98. Celui de M. Petit sur l'Hidrocephale.

p. 199. Celui du même sur un nouvel Instrument de Chirurgie.

p. 219. Celui de M. Rouhault sur les Injections anatomiques.

p. 298. Celui de M. Littre sur les Boissons prises par le Nés.

p. 309. Et la description d'une nouvelle Boëte pour les Fractures compliquées de la Jambe par M. Petit.

CHIMIE.

CHIMIE.

SUR LES EPREUVES DE L'EAU de Vie & de l'Esprit de Vin.

V. les M. p. 37.

LE Vin eſt un compoſé d'un peu de terre, de beaucoup d'eau ou de flegme, de beaucoup d'huile, & de ſels acides. Il a tant d'huile qu'il prend feu aſſés facilement. L'Eau de vie eſt du Vin dont on a retranché une grande partie du flegme, & l'Eſprit de vin eſt de l'Eau de vie dont on a retranché, du moins ſenſiblement, tout le flegme qui lui reſtoit, d'où il ſuit que l'Eau de vie eſt plus inflammable que le Vin, & l'Eſprit de vin plus que l'Eau de vie, & de plus que l'Eau de vie enflammée ayant brulé juſqu'au bout, doit laiſſer du flegme, puiſqu'elle en a qui ne ſe conſume pas comme l'huile & que l'Eſprit de vin enflammé ne doit point laiſſer de flegme, mais ſe conſumer entierement.

La qualité de l'Eau de vie dépend donc de la doſe du flegme qui y entre, & de celle de l'huile. Plus la doſe de l'huile ſera grande par rapport à celle du flegme, plus forte & meilleure ſera l'Eau de vie. Par conſequent il étoit fort naturel que quand on a voulu trouver une maniere d'en éprouver la bonté, on la brulât, & que l'on jugeât de deux differentes Eaux de vie par la differente quantité de flegme qu'elles laiſſeroient, ayant été priſes en quantités égales. Cependant il y a d'autres épreuves plus ordinairement pratiquées par les Marchands, mais groſſieres, nullement préciſes, & quelquefois trompeuſes. M. Geoffroy le cadet a repris la plus naturelle, mais en la portant à une grande préciſion. Il peut meſurer exactement la dif-

ferente quantité de flegme que laissent deux Eaux de vie brulées.

Ce flegme lui sert pour la comparaison non seulement par sa quantité, mais encore par sa qualité. Moins il est desagréable au goût, ou moins il a d'acreté, & meilleure est l'Eau de vie.

Quant à l'Esprit de vin, toutes les épreuves se contentent qu'il ne laisse aucun flegme, & à ce compte il n'y a nulle difference entre deux Esprits de vin qui les ont également soutenües. Cela peut suffire, si l'on veut, pour l'usage populaire & marchand, mais non pas pour l'usage philosophique, qui est beaucoup plus pointilleux. M. Geoffroy a cherché des Epreuves qui pussent y convenir, & par-là il a trouvé que l'Esprit de vin le mieux rectifié contient encore une grande quantité de flegme que l'on n'y soupçonnoit pas, & que par consequent deux Esprits de vin parfaitement égaux par les Epreuves ordinaires, peuvent être fort differents.

Il s'est apperçu premierement qu'un Esprit de vin, qui à ces Epreuves, ne laissoit aucun flegme, en laissoit une quantité sensible, & qui pouvoit être recüeillie, si on le bruloit dans un vase fait en Gondole, & mis sur de l'eau froide où il flotât. On voit assés que l'eau empêche la Gondole de s'échauffer assés pour faire évaporer le flegme que laisse l'Esprit de vin, & que dans d'autres Epreuves c'est cette évaporation causée par la chaleur du vase, qui fait disparoître le flegme.

Il a fait ensuite reflexion que cependant le vase s'échauffe, & qu'il s'évapore du flegme. Pour prévenir cet inconvenient il tient l'eau où nage sa Gondole toûjours froide & également froide. D'un côté il s'écoule par un Robinet de l'eau du Bassin où elle est contenuë, & de l'autre par un autre Robinet il entre de nouvelle eau dans le Bassin, & la quantité de celle qui sort & de celle qui entre est tellement ménagée, que l'eau du Bassin soit toûjours au même degré de froideur. On juge de ce degré

par un Thermometre qui y eſt plongé, & qui ne doit ni monter ni deſcendre, c'eſt-là ce qui regle les deux quantités d'eau.

En uſant de cet artifice, M. Geoffroy a trouvé que 9 onces d'Eſprit de vin, qui en font un peu plus d'un demi-ſeptier, contiennent plus de 2 onces 3 gros de flegme. Par une autre experience encore plus délicate, mais d'un plus grand détail, le meilleur Eſprit de vin a plus de la moitié de flegme. A meſure que l'examen eſt plus parfait, l'Eſprit de vin l'eſt moins.

Le flegme qu'il laiſſe ſert auſſi à juger de ſa bonté. Il faut que ce flegme ſoit ſans odeur forte ni deſagréable, ſur-tout qu'il ſoit clair, & qu'il n'ait pas une certaine huile que l'on reconnoîtroit ſur la ſurface de la liqueur, parce qu'elle y feroit des eſpeces de taches & des couleurs d'Iris, étant vûë d'un certain ſens. Cette huile étoit fort groſſiere, puiſqu'elle ne s'eſt pas élevée & évaporée avec celle qui faiſoit la partie eſſentielle de l'Eſprit de vin, & par-là on juge aſſés qu'elle le gâtoit.

Cela conduit M. Geoffroy à de nouvelles manieres de rectifier l'Eſprit de vin qu'il a imaginées. Et comme l'Eau de vie ne peut pas être faite dans les fabriques ordinaires avec toute l'attention & les précautions que la fineſſe de l'Art demanderoit, il conſeille que dans les operations délicates où il doit entrer de l'Eau de vie, on employe pluſtôt de l'Eſprit de vin bien fait, affoibli par une quantité ſuffiſante d'eau.

SUR LES RAPPORTS de differentes ſubſtances en Chimie.

V. les M. p. 202.

QU'UN Corps qui ſe ſera uni à un autre, par exemple un Diſſolvant qui aura penetré un Metal, le quitte pour s'aller unir à un autre qu'on lui preſentera, c'eſt une choſe dont la poſſibilité n'eût pas été devinée par les

plus ſubtils Philoſophes, & dont l'explication encore aujourd'hui ne leur eſt pas trop aiſée. On imagine d'abord que le ſecond Metal convenoit mieux au Diſſolvant que le premier qui en a été abandonné, mais quel principe d'action peut-on concevoir dans ce plus de convenance? C'eſt ici que les ſimpathies & les attractions viendroient bien à propos, ſi elles étoient quelque choſe. Mais enfin en laiſſant pour inconnu ce qui l'eſt, & en ſe tenant aux faits certains, toutes les experiences de la Chimie prouvent qu'un même Corps a plus de diſpoſition à s'unir à l'un qu'à l'autre, & que cette diſpoſition a differents degrés, car un Corps qui en abandonne un ſecond pour un troiſiéme, abandonne ce troiſiéme pour un quatriéme, deſorte qu'il a plus de diſpoſition à s'unir à ce quatriéme qu'aux trois autres, & plus à s'unir au troiſiéme qu'au ſecond. Ce ſont ces diſpoſitions, quel qu'en ſoit le principe, & leurs degrés que M. Geoffroi appelle *Rapports*, & une plus grande diſpoſition eſt un plus grand rapport.

Il a réduit en une Table les differents rapports des ſubſtances que la Chimie conſidere ou employe dans ſes principales recherches, & l'ordre de la Table donne & preſente aux yeux la differente grandeur des rapports de ces ſubſtances combinées comme l'on voudra. Par-là cette Table devient en quelque ſorte prophetique, car que l'on mêle enſemble des ſubſtances, elle fera prevoir l'effet & le reſultat du mêlange, parce que l'on verra par leurs differents rapports quelle doit être, pour ainſi dire, l'iſſuë du combat, leſquelles ſurmonteront les unes, & cederont à d'autres, leſquelles ſeront enfin victorieuſes, &c. Ce n'eſt pas cependant qu'à la conſideration des differentes forces qu'ont les matieres pour agir les unes ſur les autres, on n'y doive joindre auſſi quelquefois quelques autres vûës, mais aſſés ſouvent elles ne ſeront que des conſequences des premieres, ou s'en éloigneront peu. M. Geoffroy donne un exemple de l'uſage de ſa Table dans l'operation du ſublimé corroſif, qui lui eſt d'autant plus avantageuſe, qu'elle eſt plus compliquée.

Plus la Chimie se perfectionnera, plus la Table de M. Geoffroy se perfectionnera aussi, soit par une plus grande quantité de substances qu'elle renfermera, soit par l'arrangement & l'exactitude des rapports. Si la Phisique ne sçauroit arriver à la certitude des Mathematiques, du moins ne peut-elle mieux faire que d'en imiter l'ordre. Une Table Chimique est par elle-même un spectacle agréable à l'Esprit, comme seroit une Table de Nombres ordonnés suivant certains rapports ou certaines proprietés.

SUR LE SEL D'EBSOM.

IL y a déja plusieurs années que le Sel d'Ebsom est un remede à la mode, principalement en Angleterre, d'où il vient en France, où l'on estime assés ce qui est étranger. Ce Sel est amer, & purge avec assés de douceur.

Le Village d'Ebsom qui est à 14 Milles de Londres, a une source d'Eaux Minerales purgatives, qui portent son nom, & qui depuis un siecle sont fort frequentées. M. Greu, celebre Medecin Anglois, en tira un Sel qui en contenoit toutes les vertus, & publia sur cette matiere en 1697 un Traité excellent par les lumieres qu'il donne sur l'extraction des Sels des Eaux minerales. Il nomma ce nouveau Sel *Sel d'Ebsom*.

Ensuite le Sel d'Ebsom a eu beaucoup de vogue tant en Angleterre que dans les pays étrangers, & s'y est répandu en grande quantité, & à un prix modique.

Mais ces circonstances l'ont fait soupçonner de n'être pas un veritable Sel d'Ebsom. M. Boulduc ayant fait reflexion qu'il n'y a point d'eau minerale assés abondante en Sels pour en donner plus d'une dragme sur une pinte, c'est-à-dire plus de $\frac{1}{128}$ de la quantité d'eau, & que les frais de l'operation devoient aller assés loin, jugea que le Sel d'Ebsom qu'on debite en Angleterre & qu'on nous envoye n'étoit pas celui de M. Greu, mais ou un Sel naturel for-

mé dans quelque Miniere, ou un ouvrage facile de quelque Chimiste. On lui avoit donné un nom déja celebre & avantageux, ce qui est d'une extrême importance.

M. Boulduc prévenu de cette pensée se mit à étudier le Sel d'Ebsom. Il crut d'abord à quelques marques, & principalement à un gonflement de ce Sel, lorsque l'on commence à le distiller, tout pareil à celui de l'Alun que l'on calcine, que le Sel d'Ebsom participoit beaucoup de l'Alun, & pour découvrir sa nature il travailla toûjours sur l'Alun combiné avec differentes autres matieres salines. Celle qui lui réüssit le mieux, fut le Sel de Tartre ou Huile de Tartre par défaillance.

L'Alun est un Esprit acide, qui dans les entrailles de la Terre s'est chargé d'autant de parties terreuses & alkalines, qu'il lui en a fallu pour devenir un Sel concret. Lorsqu'on verse sur une solution d'Alun le Sel de Tartre, ce Sel qui est un plus puissant Alkali que la matiere terreuse unie à l'Acide de l'Alun, la force à l'abandonner, & il se fait une précipitation de cette matiere, & une nouvelle union de l'Acide de l'Alun avec l'Alkali du Tartre, d'où resulte un nouveau Sel concret, entierement dépoüillé de sa matiere terreuse.

Quand M. Boulduc aprés plusieurs tentatives eut enfin mis ce Sel dans toute la perfection que l'art pouvoit lui donner, il le trouva tout-à-fait semblable à celui d'Ebsom, & par la couleur, & par la forme des cristaux, seulement l'amertume en paroissoit un peu moindre, mais trop peu pour tirer à consequence. Cependant ce n'étoit point encore là le Sel d'Ebsom, il auroit dû être beaucoup plus cher. De plus le nouveau Sel de M. Boulduc est parfaitement dépoüillé de matiere terreuse, & celui d'Ebsom ne l'est pas. Quand on le mêle avec l'huile de Tartre, il s'en précipite une matiere terreuse & blanche semblable à celle qui se précipite de l'Alun pareillement mêlé, & même un peu plus abondante.

M. Boulduc qui s'étoit crû l'inventeur de la prépara-

tion d'Alun avec le Sel de Tartre, la trouva dans Hartmannus, quoi-qu'elle n'y fût pas décrite dans toute sa précision, & il l'y trouva avec joye, parce qu'elle y étoit vantée comme un bon remede, & que par-là il fut enhardi à éprouver son Sel sur des Malades. Il en a trouvé les effets du moins égaux, & peut-être préferables à ceux du Sel d'Ebsom. Celui-ci laisse trop d'astriction & de secheresse dans les voyes par où il a passé, ce qui vient apparemment de la terre qu'il contient, & celui de M. Boulduc, qui n'en contient plus, n'a pas cet inconvenient. Il semble que le public commence à revenir un peu du Sel d'Ebsom, mais ce pourroit bien n'être là que l'effet du trop grand usage.

Il est vrai que l'on pourroit purifier le Sel d'Ebsom de sa terre, M. Boulduc l'a fait, & en a trouvé le goût plus doux, moins acre, & un peu moins amer, aussi ce Sel coûteroit-il beaucoup davantage.

Mais enfin aprés toutes les recherches & toutes les operations de M. Boulduc, dont nous supprimons le long détail, la question demeure toûjours, Qu'est-ce que le Sel d'Ebsom ? Il n'en a été instruit que par M. Mendez, Medecin du Roi d'Angleterre, qui quoi-qu'il soit dans le pays même, a eu de la peine à découvrir le mistere. Il vient de deux Salines d'Angleterre, dont l'une est à Limington dans le Comté de Hamp, l'autre à Portsea-Island proche de Portsmouth. Des monceaux de Sel fossile qu'on en tire, il s'écoûle une liqueur salée, amere, acre & piquante. On a jugé par sa salure & par son amertume qu'il y entroit deux sortes de Sels, l'un qui n'est que le Sel marin, l'autre qui est amer. Pour les séparer, on fait couler cette liqueur dans des Canaux creusés sur la terre, elle s'y amasse, & se condense en Sel; on met ce sel dans un grand Vaisseau avec beaucoup d'eau commune, on la fait boüillir autant qu'il faut pour dissoudre suffisamment les sels, on la laisse refroidir, & reposer pendant quelques jours. L'eau impregnée du Sel marin,

qui eſt le plus peſant, deſcend au fond du vaiſſeau avec les parties terreuſes, & l'eau impregnée du Sel amer, qui eſt plus leger, ſurnage. On enleve cette liqueur ſuperieure tant qu'elle conſerve un goût amer ſans acrimonie, enſuite on la fait boüillir en une ou deux eaux, on l'évapore, & elle donne des criſtaux blancs & clairs, qui ſont le faux Sel d'Ebſom.

On n'en rire point des autres Salines d'Angleterre, ſoit que leur Sel marin ſoit deſtitué de ſel amer, ſoit qu'on ne ſçache pas les ſéparer. Du moins, ſi on en tire d'ailleurs, ce fait eſt-il échapé à la ſçavante curioſité de M. Mendez. On ne peut lui ſçavoir trop de gré d'être curieux ſans être miſterieux.

Il a même envoyé à M. Boulduc de la ſaumure d'où ſe tire ce Sel, & en aſſés grande quantité, pour lui donner lieu de verifier par lui-même toute l'operation telle qu'elle vient d'être décrite.

BOTANIQUE.

BOTANIQUE.

SUR LE GIN-SENG.

LE Gin-seng est une Plante merveilleusement estimée à la Chine. Les premiers qui en ont parlé, & par qui l'Europe en ait eû quelque connoissance, sont les anciens Missionnaires Jesuites. Depuis quelques Vaisseaux en ont apporté, mais peu, & seulement comme des échantillons curieux, car la Plante est rare & fort chere.

Ce n'est que sa racine qui est recherchée. Elle est ordinairement fourchuë en deux assés grosses branches, comme les deux Cuisses ou les deux Jambes de l'Homme, & de-là vient le nom de *Gin-seng*, qui veut dire en Chinois *Homme-plante*, ou *Ressemblance d'homme*, ou *Cuisses d'homme*, ou quelque chose d'approchant. A cet égard elle tient des Mandragores.

En 1697 feu M. Bourdelin lut à l'Academie un Memoire qui lui avoit été communiqué sur le Gin-seng. Il portoit que les Chinois lui donnent le nom de Simple spiritueux, d'esprit pur de la Terre, de Recette d'immortalité, & d'autres expressions Orientales que les Occidentaux ne laissent pas d'imiter dans les occasions. Selon ce Memoire le meilleur Gin-seng venoit autrefois de Peteü, mais alors on le prenoit dans le Leauton, Province dépendante de la Chine & située dans la Tartarie Orientale. Cette Plante ne croissoit qu'à l'ombre, & ordinairement au dessous d'un arbre appellé *Kiachu*, peu different du Sicomore. On en donnoit aussi une description, mais legere. Ses vertus étoient de purifier le sang, de fortifier l'Estomac, de donner du mouvement aux pouls foibles,

de reveiller la chaleur naturelle, & d'augmenter en même temps l'humide radical. On marquoit jusqu'à la recette, & à la maniere d'en user.

En 1713 parut un Tome des *Lettres édifiantes & curieuses* des Missionnaires Jesuites, Recüeil veritablement digne de son titre. Il y a dans ce volume une Lettre du P. Jartoux Missionnaire à la Chine, toute entiere sur le Gin-seng. Ce Pere avoit été envoyé en 1709 par l'Empereur de la Chine dans la Tartarie sujette à sa domination, pour en dresser une Carte. Là il vit un corps de dix mille Tartares qui recüeilloient le Gin-seng, parce que tout ce qui s'en ramasse doit être porté à l'Empereur, qui en prend deux onces pour la capitation de chaque Tartare, & achete d'eux le surplus au poids de l'argent fin, & le revend quatre fois plus cher dans ses Etats, où il ne se débite qu'en son nom, preuves sûres de la grande estime où est cette Plante.

Le P. Jartoux en a fait la description la plus exacte, & la mieux détaillée que l'on eût encore vûë, & y a joint une figure. Ce qu'en rapportoit le Memoire de M. Bourdelin y est confirmé. Le P. Jartoux ajoûtoit que par la conformité qu'il imaginoit entre les grandes Forêts de Canada & celles de Tartarie, situées d'ailleurs à peu-prés sous le même climat, il conjecturoit qu'il pourroit se trouver du Gin-seng en Canada.

Le P. Joseph François Lafitau, Jesuite Missionnaire des Iroquois du Sault S. Loüis, naturellement amateur de la Botanique, averti par cette Lettre du P. Jartoux, se mit à chercher le Gin-seng dans les Forêts de Canada, & aprés beaucoup de peines crut l'avoir trouvé. C'étoit une Plante toute semblable à celle que le P. Jartoux avoit décrite. Les Iroquois, fort curieux des Plantes sans être Botanistes, & qui sçavent fort bien s'en servir sans avoir de Medecine reguliere, nomment celle-là *Garent-oguen*, ce qui signifie à peu-prés *deux choses separées comme deux Cuisses*.

Quand l'Academie apprit la nouvelle de la découverte

du P. Lafitau, quelques Botanistes de la Compagnie doutérent jusqu'à un plus grand éclaircissement que la Plante de Canada fût effectivement celle de Tartarie, & même que celle du P. Jartoux fût le veritable Gin-seng. On alleguoit sur ce second point l'autorité de M. Koempfer Auteur Allemand, qui dans un Livre imprimé en 1712 donnoit une figure du Gin-seng fort differente de celle du P. Jartoux.

Heureusement le P. Lafitau vint à Paris, où il apprit que sa découverte, & celle du P. Jartoux ne passoient pas tout d'une voix. Il publia en 1718 pour les soutenir toutes deux un petit Livre dédié à S. A. R. Monseigneur le Duc d'Orleans Regent du Royaume, & le distribua à toute l'Academie, dont il paroît avoir entierement dissipé les doutes.

On y voit une description du Gin-seng de Canada ou *Garent-oguen* encore plus circonstanciée que celle du P. Jartoux, sa figure conforme à celle du Gin-seng du P. Jartoux, & ses vertus éprouvées par le P. Lafitau autant qu'il l'a pû jusqu'à present, & les mêmes que celles que le Memoire de M. Bourdelin & l'opinion commune attribüent au Gin-seng.

M. Vaillant a rangé cette Plante sous un nouveau genre, qu'il nomme *Araliastrum*.

On la connoissoit avant que de sçavoir qu'elle fût le Gin-seng, & avant que de connoître ses vertus. M. Sarrazin Conseiller & Medecin du Roy à Quebec, trés-habile Botaniste, & Correspondant de l'Academie, ne fut pas plustôt en Canada, qu'il la remarqua parmi les Plantes singulieres de ce Pays, il la mit sous le nom d'*Aralia humilis fructu majore* parmi celles qu'il envoya à M. Fagon en 1704 pour le Jardin du Roy.

Les Anglois l'ont aussi observée dans leur Colonie de Marilande au même Pays, & c'est sur leur rapport que M. Rai l'a donnée dans le 3me. Vol. de son Hist. generale des Plantes p. 658. sous le nom de *Plantula Marilandica fo-*

liis in summo cauliculo ternis, quorum unum quodque quinquefariam dividitur, circa margines serratis, description, qui quoi-que courte, est suffisante pour la faire reconnoître.

Voilà donc une nouvelle Plante trés-prétieuse, dont la Medecine est enrichie, qui est dûë au nouveau Monde, car l'ancien en auroit toûjours été trop avare, & qui plus particulierement est dûë aussi-bien que le Quinquina aux Missionnaires Jesuites.

Le malheur est que selon toutes les apparences cette Plante, quoi-qu'elle naisse dans les Forêts du Canada, où il n'y a qu'à la prendre, sera cependant toûjours rare. Elle a une racine vivace, & une tige annuelle. La racine pousse tous les ans une seule tige qui tombe aussi tous les ans, & par certains nœuds qui se forment chaque année à la racine, & dont chacun marque qu'il en est sorti une tige, le P. Lafitau juge que la Plante, ou plus précisément sa racine peut vivre cent ans. Cette racine est tout ce qu'on en veut, & quand on en a arraché une de terre, ce pied de Plante est perdu pour tout le long temps qui lui restoit à vivre. D'ailleurs la Plante ne vient que dans les Forêts, & non pas même dans celles qui sont embarrassées de broussailles, mais à l'ombre des bois de haute futaye; dés que ces lieux là sont défrichés, elle ne paroît plus. Enfin elle se seme elle-même difficilement, car dans les lieux les plus avantageux on n'en trouve jamais plus de 7 ou 8 pieds les uns auprés des autres.

M. de Jussieu en a semé au Jardin Royal des graines fraîches & bien conditionnées qu'il avoit reçûës du P. Lafitau, mais elles n'ont pas reüssi.

On aura pourtant lieu de se consoler de la rareté du Gin-seng, si, selon que l'assure M. Reneaume, l'*Hepatica nobilis Tragi*, Plante usuelle en Medecine, mais moins estimée qu'elle ne devroit être, en a les principales vertus.

Le Gin-seng qui ne se trouve que dans les Forêts de la Tartarie & dans celles du Canada, est un indice favorable à la pensée de ceux qui conjecturent que l'Amerique s'est

peuplée par le Nord de l'Asie. Peu-à-peu ces sortes de secrets se découvriront.

SUR LES SISTEMES DE BOTANIQUE.

ON a deja vû en 1700 * ce que c'est qu'un Sistême en Botanique, & quel est celui de feu M. Tournefort. M. Reneaume chargé par l'Academie de travailler sur les Manuscrits qu'a laissés ce grand Botaniste, a eu quelques idées qui peuvent perfectionner son Sistême, & il a d'ailleurs des sujets de croire que M. Tournefort lui-même commençoit à les prendre, & les auroit suivies.

* p. 70. & suiv.

Il a chargé de certains genres d'un trop grand nombre d'especes, non que ces especes ne s'y rapportent legitimement selon ses principes, mais pour les y comprendre on est obligé de les nommer par de longues phrases qui marquent les differences en vertu desquelles elles sont differentes especes du même genre. La longueur de ces dénominations a le double inconvenient de les rendre difficiles à retenir, & peu pratiquables dans l'usage de la Medecine, car une Ordonnance en seroit trop embarrassée, & il pourroit y avoir telle Plante utile à laquelle on renonceroit à cause de son nom. Il vaudroit donc mieux selon M. Reneaume subdiviser ces genres trop étendus en genres subalternes, ce qu'on feroit aisément par quelques caracteres communs, aprés quoi le nom commun à tout un genre subalterne abregeroit beaucoup la dénomination de chaque espece qui y seroit comprise. M. Reneaume en donne un exemple, en détachant du genre trop nombreux des Narcisses une certaine quantité d'especes qui ont un caractere commun, & dont il fait un genre qu'il appelle *Pancratium*, fondé sur ce qu'une Plante appellée de ce nom par les Anciens qui la croyoient propre à *vaincre*

toutes sortes de maladies, a été prise par quelques modernes pour un Narcisse.

M. Rai, celebre Botaniste Anglois, a voulu caracteriser ses genres de Plantes si particulierement & d'une maniere si détaillée, qu'un nom de Plante en est presque une description exacte. Par-là il est vrai qu'il les rend trés reconnoissables, mais aussi il multiplie trop les genres, & tombe dans l'inconvenient de la longueur excessive des noms. M. Tournefort au contraire a voulu reduire autant qu'il se pouvoit le nombre des genres, en ne leur donnant que des caracteres simples, & aisés à démêler d'un coup d'œil, mais cela l'a obligé à multiplier trop les especes, & l'a jetté quelquefois pour ces especes dans de longues dénominations. M. Reneaume croit que la methode qu'il propose seroit moyenne entre les deux, & en réüniroit les differents avantages.

En general il est certain que la souveraine perfection d'un Sistême de Botanique consisteroit

1°. A ne déterminer les Classes, les Genres & les Especes que par des caracteres trés-simples & trés-aisés à reconnoître.

2°. A n'établir que le moindre nombre possible de Classes, de Genres & d'Especes.

3°. A conserver aux Plantes leurs anciens noms, & leurs noms populaires.

4°. A ne donner à celles qu'il faut nommer de nouveau que des noms trés-courts.

On sent assés & nous avons assés prouvé l'importance des deux premiers points, & du dernier ; quant à celle du troisiéme elle est aussi fort visible. Les Plantes dont les Grecs nous ont vanté les vertus ayant changé de nom, les observations qu'ils en ont laissées sont perduës pour nous, puisque nous ne sçavons à quelles Plantes les appliquer. Les noms des Plantes sont une tradition qui est prétieuse, & qu'il ne faut pas laisser interrompre. D'ailleurs si on donne aux Plantes d'autres noms que les populaires,

ceux qui les ramaſſent à la campagne, les Droguiſtes à qui ils les portent, & les Medecins qui les ordonnent, ne s'entendront plus les uns les autres, & cette confuſion des Langues aura de facheuſes ſuites.

Mais les quatre points qui feroient la perfection d'un Siſtême de Botanique ne peuvent être tous quatre enſemble dans leur perfection. L'un prend neceſſairement ſur l'autre, & la plus grande perfection totale d'un Siſtême ne peut plus conſiſter que dans la moindre alteration ou diminution poſſible de la perfection de chacun des quatre points; & comme il s'en peut faire un grand nombre de combinaiſons toutes differentes, il eſt trés-difficile de juger laquelle ſera la plus parfaite ou la plus avantageuſe.

Auſſi pluſieurs grands Botaniſtes ont-ils fait differents Siſtêmes dont aucun ne prétend ceder aux autres, & leur multitude eſt un grand obſtacle à l'avancement de cette Science. On eſt rebuté d'avoir à ſe charger la memoire d'un grand nombre de noms differents d'une même Plante, que chaque Auteur a nommée à ſa fantaiſie, on la prend quelquefois pour differentes Plantes, & quelquefois au contraire on prend differentes Plantes pour la même. M. Reneaume a rapporté des exemples de ces mépriſes.

Il feroit à ſouhaiter que les Botaniſtes convinſſent enfin d'adopter tous un Siſtême, ne fût-il pas le meilleur, & de s'y tenir; mais comment eſperer cela? Du moins le travail auquel les Botaniſtes de l'Academie s'occupent depuis long-temps, fixera la Botanique autant qu'il eſt poſſible, indépendamment de tout Siſtême. On aura & les deſcriptions & les figures des Plantes trés-exactes & trés-détaillées les unes & les autres, avec les differents noms qui leur ſont donnés par les Auteurs, de ſorte qu'on ne pourra heſiter un moment à les reconnoître.

Nous renvoyons entierement aux Memoires La Deſcription de l'Indigotier par M. Marchant. V. les M. p. 92.

V. les M. p. 143.

L'Ecrit de M. Vaillant ſur de nouveaux Caracteres de Plantes.

V. les M. p. 256.

Et l'Etabliſſement d'un nouveau Genre de Plante par M. Danty-d'Iſnard.

GEOMETRIE.

SUR LES ISOPERIMETRES.

V. les M. p. 100. * p. 68. & ſuiv.

LA queſtion des Iſoperimetres a déja été traitée par M. Bernoulli en 1706 *, mais elle dépend d'une Geometrie ſi fine & ſi déliée, que ceux qui auront le mieux ſaiſi la premiere ſolution, ſeront ſans doute bien aiſes d'en voir une ſeconde toute differente de la même main ; ces ſortes de verités où l'on n'atteint que par les derniers efforts de l'Art pourroient être un peu ſuſpectes, ſi on ne les retrouvoit par plus d'une voye. D'ailleurs M. Bernoulli s'eſt aperçû dans ſa premiere Solution d'une legere inadvertance, que peut-être lui ſeul eût apperçûë, & non ſeulement il l'avouë, mais il la découvre. Il ne faudroit pas d'autre preuve de la difficulté & de la ſubtilité du Problême.

On ſuppoſe ici les éclairciſſements préliminaires donnés en 1706. Il faut donc concevoir une infinité d'arcs appartenants à differentes Courbes qui ont tous les deux mêmes Ordonnées extrêmes, & un axe égal compris entre ces Ordonnées, & tous *iſoperimetres*, ou de la même longueur ; & entre cet infinité d'arcs il faut déterminer celui dont les Ordonnées ſont telles qu'étant élevées à des puiſſances parfaites ou imparfaites, ou plus generalement à des *fonctions* que l'on déterminera comme on voudra, elles rempliſſent un eſpace plus grand ou plus petit que celui que rempli-

rempliroient les Ordonnées de tout autre arc élevées aux mêmes fonctions. Pour se faire un image plus sensible, on peut concevoir un seul arc de Courbe d'une longeur déterminée comme un fil attaché à deux points fixes par ses deux extrémités, & plus long que la distance de ces deux points, de sorte qu'il n'y peut être posé en ligne droite ; cette distance sera la soutendante du fil courbe, & il s'agit de trouver entre toutes les différentes courbures qu'on peut lui donner celle qui satisfera au Problême. Il est clair que la différente courbure dépendra des différents angles que feront entr'elles les parties du fil selon qu'on les disposera, il en faudra concevoir une infinité, afin que ce fil soit une Courbe telle que celles que l'on considere en Geometrie, aux sommets de tous les angles se termineront des Ordonnées tirées de l'axe, & selon la différente inégalité des angles entr'eux, ou, ce qui est le même, selon la différente courbure, les Ordonnées consécutives seront plus ou moins grandes les unes par rapport aux autres, & par conséquent leurs fonctions quelconques seront différentes grandeurs, dont la somme remplira des espaces différens.

Quand on aura la courbe qui satisfera au Problême, une partie infiniment petite de cette Courbe aura aussi nécessairement la même proprieté. Ainsi il suffit de prendre le fil infiniment petit, toûjours attaché par ses deux extrémités à deux points fixes où se terminent deux Ordonnées extrêmes immuables, mais il faut courber ce fil & lui trouver deux Ordonnées moyennes telles que le Problême les demande entre le nombre infini de toutes les autres qu'il peut avoir, & qui prises deux-à-deux auront toûjours différens rapports, ou, ce qui est le même, dans la supposition présente, différens accroissemens ou décroissemens infiniment petits du premier genre.

Cela posé, M. Bernoulli considere qu'il s'agit d'un plus grand espace, ce qui le conduit à une reflexion que nous tacherons de développer.

Toutes les questions des *plus grands* ou *plus petits*, car c'est la même chose, n'ont été d'abord formées que sur des Ordonnées de Courbes, par exemple, sur la grande Ordonnée du Cercle que l'on vouloit déterminer geometriquement, & par une methode commune à toutes les autres Ordonnées pareilles de toute autre Courbe. Le Calcul Differentiel a fourni cette methode generale, & l'on a vû qu'elle se pouvoit appliquer à toutes les grandeurs, de quelque espece qu'elles fussent, entre lesquelles on en chercheroit une plus grande, pourvû qu'elles crussent ou décrussent selon quelque Regle connuë, parce qu'alors on les peut considerer comme les Ordonnées d'une Courbe dont on a l'équation. Toutes les Questions des *plus grands* sont donc, pour ainsi dire, modelées sur celles qui regardent les Ordonnées des Courbes. Dans celles-ci on voit par la formule generale que l'on a toûjours une plus grande Ordonnée par l'égalité de certaines grandeurs qui hors de là sont toûjours inégales, & par conséquent si au lieu d'une plus grande Ordonnée, c'est un plus grand espace dont il s'agit, il se trouvera aussi pour ce plus grand espace quelque égalité de grandeurs, qui ne sera que pour ce cas-là.

Tout ce qui peut varier dans la question & dans l'hipothese presente, ce sont les deux Ordonnées moyennes que l'on donnera à l'arc de Courbe infiniment petit, leur variation de grandeur fait celle de leurs fonctions, & celle des fonctions les rend plus ou moins propres à remplir par leur somme le plus grand espace cherché. C'est donc uniquement entre les sommes des fonctions de ces deux Ordonnées moyennes que se peut & que se doit trouver l'égalité qui sera le caractere du plus grand espace, & c'est par-là que M. Bernoulli arrive à une équation fondamentale d'où il conclut tout le reste.

Pour prendre nettement cette idée principale & essentielle, on peut imaginer les deux Ordonnées moyennes avec un tel rapport de grandeur que les sommes de leurs fonctions soient les plus inégales qu'il se puisse, ensuite

avec un autre rapport tel que les ſommes de leurs fonctions ſoient un peu moins inégales, & toûjours ainſi de ſuite, juſqu'à ce qu'enfin ces ſommes ſoient égales, ce qui produit le plus grand eſpace.

Une autre vuë fine & nouvelle que la ſolution du même Problême a produite à M. Bernoulli, c'eſt de pouvoir déterminer par la ſeule vuë d'une Equation conditionnée d'une certaine maniere, que ce qu'on cherche doit être une grandeur conſtante. Pour cela il faut que toutes les grandeurs d'un membre de l'équation en ayent de correſpondantes dans l'autre, que les correſpondantes des deux membres ſoient formées de la même maniere, & formées auſſi de grandeurs correſpondantes entr'elles, & enfin que les grandeurs des deux membres diſpoſées en ordre faſſent une ſuite continuë, ou ne laiſſent point de vuide. Moyennant ces conditions il regne dans l'équation une uniformité, qui eſt la marque certaine d'une grandeur conſtante qui en doit naître. En effet, des termes conſécutifs d'une Suite ou Serie quelconque ſuppoſent néceſſairement quelque Loi conſtante qui les regle & les détermine à être ce qu'ils ſont. Nous avons déja dit en 1706, que le Problême general des Iſoperimetres devoit toûjours aboutir à quelque grandeur ou quelque rapport conſtant, & nous avons tâché de découvrir la premiere ſource de cette proprieté.

M. Bernoulli prend le Problême dans la même univerſalité qu'il avoit déja fait; il le met ſur les fonctions des Arcs, au lieu de celles des Ordonnées, &c. le tout par des calculs très-ſimples, & même ſans calcul, & par la ſeule ſintheſe. Le mérite de la facilité & de la clarté de ſes Methodes, eſt redoublé par l'obſcurité, la longueur & l'embarras de celles qu'avoit ſuivies dans la même queſtion feu M. Bernoulli ſon frere, & par d'autres exemples, mais plus étrangers, de methodes très-épineuſes qui nous ſont venües de mains très-habiles. Mais ce qui peut juſtifier ces Auteurs, c'eſt qu'effectivement on ne va guère d'abord

aux vérités cachées par les voies les plus ſimples, & on eſt trop heureux de les avoir à quelque prix que ce ſoit. Quand elles ſont trouvées, on trouve le chemin le plus court & le plus aiſé qui pût y conduire.

Juſqu'ici les principes nouveaux & ſubtils de M. Bernoulli ne l'avoient conduit qu'à des ſolutions déja connües d'ailleurs, & il a voulu faire voir qu'ils pouvoient le conduire avec la même facilité à des vérités encore inconnües. Il s'eſt propoſé ce Problême. Quelle étoit entre toutes les Courbes iſoperimettres ou d'une longueur donnée, compriſes entre deux points déterminés, l'un plus haut, l'autre plus bas, celle qu'un Corps peſant décriroit par ſa chûte dans le tems le plus court?

On ſçait il y a déja du tems, & c'eſt le même M. Bernoulli qui l'a découvert le premier, qu'entre toutes les Lignes, ſoit la droite, ſoit les Courbes en nombre infini, par leſquelles un Corps peſant tomberoit d'un point donné à un autre non verticalement, celle par laquelle il tombera en moins de tems eſt un Cycloïde, mais toutes ces lignes étoient ou pouvoient être d'une longueur inégale, & il faut préſentement qu'elles ſoient toutes égales, & déterminer entr'elles celle de la plus vite Deſcente.

Ce n'eſt plus un Cycloïde, mais une autre Courbe qui en general eſt mechanique auſſi, & dans un certain cas particulier geometrique.

De-là ſuit ce paradoxe aſſez étrange, Qu'une certaine longueur étant déterminée pour être celle du nombre infini de Courbes ſuppoſé, cette longueur ne peut être celle d'aucune Cycloïde; ou que du fil donné on n'en ſçauroit faire une Cycloïde, car ſi on en pouvoit faire une, il faudroit néceſſairement qu'elle fût la Courbe de la plus vîte Deſcente. Mais comment concevoir que je ne puiſſe faire une Cycloïde avec ce fil? Peut-être tout au plus ne le pourrai-je pas en prenant la longueur du fil au haſard, mais je la puis prendre préciſément égale à un arc de Cycloïde, qui paſſera par les deux points donnés, le plus haut étant

l'origine de cette Courbe. Voici & la source & le dénoüement de la difficulté.

La Courbe generale de M. Bernoulli renferme dans son équation deux grandeurs constantes indéterminées, constantes en ce qu'elles doivent toûjours être les mêmes, ou avoir le même rapport dans une certaine longueur donnée pour les Courbes, indéterminées en ce que cette longueur donnée étant différente, leur rapport changera. C'est ainsi que les deux axes de l'Ellipse ont un rapport constant dans toutes les Ellipses d'une espece particuliere, & indéterminée pour l'Ellipse en general. Si la longueur déterminée pour toutes les Courbes isoperimetres entre lesquelles on cherchera celle de la plus vîte descente, est telle que les deux constantes indéterminées soient égales, la Courbe de la plus vîte descente est geometrique, & par conséquent il est clair qu'avec la longueur donnée il étoit impossible de faire une Cycloïde. Ensuite quel que soit le rapport fini que la longueur donnée fasse naître entre les deux constantes indéterminées, la Courbe de la plus vîte descente est mechanique, mais différente de la Cycloïde, de sorte qu'aucune Cycloïde n'a pû encore être faite avec le nombre infini des différens fils, ou avec toutes les différentes longueurs qui ont pû être données. Si enfin la longueur est telle que l'une ou l'autre des deux constantes indéterminées soit nulle, l'autre subsistant, ou que leur rapport soit infini, dans l'un de ces deux cas la Cycloïde est entre toutes les isoperimetres possibles la Courbe de la plus vîte descente, & dans l'autre tout se détruit, & l'équation est annéantie. Il est très-remarquable qu'on puisse déterminer une infinité de longueurs telles qu'aucune ne pourra être un arc de Cycloïde.

Cela présente encore une apparence de difficulté, car il y a certainement des Cycloïdes de toutes les longueurs possibles. Mais c'est qu'il faut que les Courbes dont il s'agit & dont les longueurs sont déterminées soient comprises entre les deux points donnés de l'origine & de la

fin de la chûte du Corps, y commencent & s'y terminent; & cette ſujetion exclut dans chaque hipotheſe de longueur une infinité de Courbes. Par exemple, la diſtance de ces deux points extrêmes de la chûte du Corps étant priſe pour le diametre d'un demi-Cercle, il eſt viſible que le demi-Cercle compris entre ces deux points ſera unique & ſa circonference déterminée, & que tant qu'on détermi-nera une longueur plus grande ou plus petite que cette circonference, aucun demi-Cercle ne pourra plus être compris entre ces deux points & y paſſer.

Chaque détermination de longueur produit donc une infinité de Courbes, qui ont leur Courbe de la plus vîte deſcente, & par conſéquent de cette infinité d'infinités de Courbes réſultent une infinité de Courbes de la plus vîte deſcente, dont chacune a eu cette prééminence dans ſa Claſſe. Entr'elles toutes il y en a une qui eſt encore celle de la plus vîte deſcente, & qui l'eſt abſolument, & il eſt clair que c'eſt la Cycloïde. Cela a quelque rapport à ce qui a été dit dans l'Hiſt. de 1714.* à l'occaſion du Livre du même M. Bernoulli ſur la manœuvre des Vaiſſeaux.

* p. 118.

Dans tout ce qui appartient aux Courbes de la plus vî-te deſcente M. Bernoulli a ſuppoſé d'abord le Siſtême de Galilée ſur la chûte des Corps, c'eſt-à-dire, que les vîteſ-ſes ſont à chaque inſtant comme les Racines des hauteurs verticales d'où le Corps eſt tombé juſques-là. Enſuite pour donner à ſon Problême cette univerſalité ſi chere aux grands Geometres, il prend les vîteſſes comme telles fonctions qu'on voudra des hauteurs, & cela le conduit à des refléxions qui s'enfoncent trop dans les profondeurs de l'Art pour nous permettre de les ſuivre.

SUR LES COURBES ISOCHRONES, *& ſur celles de la plus vîte deſcente.*

V. les M. p. 135.

M. Bernoulli, dont nous avons partagé en deux le Memoire, en ne mettant dans l'article précedent que ce qui appartient aux Iſoperimetres, a pris cette occaſion de traiter auſſi des courbes Iſochrones, c'eſt-à-dire, de celles qui étant compriſes entre les deux mêmes points extrêmes ſeroient parcouruës en un même tems par un Corps qui tomberoit. On vient de voir que pour chaque longueur déterminée il y en auroit une infinité qui ſeroient décrites en differens tems, chaque infinité ou Claſſe en fournira une qui ſera iſochrone à une d'une autre Claſſe quelconque, & par conſéquent il y en aura une infinité d'iſochrones. M. Bernoulli ſuppoſe une ligne droite terminée aux deux points extrêmes communs à toutes ces Courbes, & qui par conſéquent eſt leur Soutendante commune, & fait avec chacune d'elles un Segment curviligne de différente grandeur, & il cherche à laquelle de toutes appartient le plus grand Segment. Il employe-là ſon principe de l'*uniformité*, & en fait voir par cette application l'uſage & l'étenduë

Il paſſe enſuite au Problême de la ſimple Courbe de la plus vîte deſcente, que tout le monde ſçait être la Cycloïde. Comme il a ſur ce Problême un droit particulier par ſa qualité d'Inventeur, il lui eſt plus permis qu'à tout autre d'y revenir autant qu'il voudra, mais une raiſon plus forte, c'eſt que la nouvelle Solution paroît tirée préciſément & directement de la nature de la choſe, ce qu'il ſeroit à ſouhaiter qui fût plus ordinaire en Geometrie.

En effet, quand on voudra proceder avec ordre dans la recherche de la Courbe de la plus vîte deſcente, il s'offre d'abord à l'eſprit que c'eſt celle dont chaque petit côté qui eſt l'eſpace parcouru à chaque inſtant eſt le plus petit

qu'il se puisse, & la vitesse dont il est parcouru la plus grande. Cela repeté à chaque instant fait le moindre tems possible. Tout se réduit donc à avoir l'expression generale du rapport de l'espace infiniment petit à la vîtesse, & à tirer de cette expression selon les Regles connües un *plus petit*.

Chaque côté infiniment petit de la Courbe cherchée, & encore inconnuë, peut être conçû comme un arc circulaire infiniment petit décrit sur le Rayon de la Dévelopée, tel qu'il sera en ce point-là, & parce que ces petits arcs circulaires sont proportionnels aux Rayons, on peut mettre le Rayon de la Dévelopée à la place de l'arc ou du côté de la Courbe sans rien changer au rapport.

Une ligne droite horisontale étant tirée par l'origine de la chûte du Corps, le Rayon de la Dévelopée inconnu sera composé de deux parties, l'une superieure qui ira de la ligne horisontale à la Dévelopée, l'autre inferieure qui ira de la ligne horisontale à la Courbe décrite par le Corps. M. Bernoulli prend la partie superieure pour constante, & l'inferieure pour variable, parce qu'effectivement la superieure étant supposée la même, ce sera l'inferieure qui sera plus ou moins longue selon la position de la Courbe de la plus vîte descente, à laquelle il faut qu'elle se termine. Le Rayon de la Dévelopée inconnu sera donc exprimé par la somme de ces deux parties, l'une supposée connuë & constante, l'autre inconnuë & variable.

D'un autre côté il est aisé de voir que la hauteur d'où le Corps sera tombé à un instant quelconque sera toûjours proportionnelle à la partie inferieure du Rayon de la Dévelopée, & par conséquent la racine de cette partie exprimera la vîtesse quelconque. Donc le rapport de l'espace à la vîtesse sera la somme des deux parties du Rayon de la Dévelopée, divisée par la racine de la partie inferieure, & on voit d'un seul coup d'œil qu'afin que ce rapport soit un plus petit, il faut que les deux parties du Rayon de la Dévelopée soient égales. Il faut donc que dans toute

toute l'étenduë de la Courbe de la plus vîte descente elles le soient toûjours, & cette proprieté ne convient qu'à la Cycloïde. Le Calcul fait voir en deux lignes & avec une brieveté agréable & surprenante ce que le raisonnement dévelopé nous a forcés d'étendre ici davantage.

Nous avions déja fait en 1709.* un autre raisonnement qui conduisoit à la même vérité.

* p. 68. & suiv.

NOus renvoyons entiérement aux Mémoires

L'Ecrit de M. Saurin sur un Quadrilatere inscrit dans une Parabole.

V. les M. p. 89.

Et celui de M. Varignon sur les Sections transversales des Prismes.

V. les M. p. 213.

ASTRONOMIE.

SUR LA THEORIE DES ECLIPSES sujettes aux Parallaxes.

V. les M. p. 56.

UNE Eclipse réelle est produite par une ombre répanduë sur une Planete, qui sans cela auroit été lumineuse. Ainsi les Eclipses de la Lune par l'ombre de la Terre, & celles des Satellites de Jupiter par l'ombre de Jupiter, sont réelles. Une Eclipse apparente est causée par la simple interposition d'un corps opaque entre un Astre & le Spectateur, sans que l'Astre soit réellement obscurci. Ainsi les Eclipses ou du Soleil ou de toutes les Planetes ou des Fixes par la Lune, lorsqu'elle passe entre ces Astres & nous, ne sont qu'apparentes. Les réelles sont également vûës par tous les Spectateurs, car l'Astre réellement obscurci ne peut être vû qu'obscurci. ou doit disparoître absolument, mais dans les Eclipses apparentes l'Astre caché à l'un peut ne l'être pas à l'autre, & il ne le sera pas si le corps opaque qui le cache est assez peu élevé au dessus des deux Spectateurs, & s'ils sont à une distance suffisante l'un de l'autre. De-là vient que les Eclipses du Soleil par la Lune sont vûës d'un Pays & non d'un autre, le peu de distance de la Lune à la Terre, & la grandeur de la Terre permettent qu'un Spectateur voye entiérement le Soleil, tandis qu'un autre éloigné le voit caché par la Lune. Le rapport de la grandeur du diamettre de la Terre à la distance de la Lune fait la parallaxe de la Lune & la grandeur de cette parallaxe. Si ce diametre étoit si petit par rapport à cette distance qu'il fût absolument insensible, la parallaxe de la Lune seroit nulle, & les Eclipses de Soleil

réelles en ce ſens, qu'elles ſeroient également vûës en même temps de toutes les parties de la Terre. Il ne s'agit ici que des Eclipſes de Soleil qui toutes ne ſont qu'apparentes, parce qu'elles dépendent de la parallaxe de la Lune.

On a vû en 1700.* que feu M. Caſſini avoit imaginé une Projection qui lui donnoit les Longitudes par les Eclipſes de Soleil, & on a vû en 1705.* que M. Caſſini le fils avoit appliqué cette même methode avec les changemens néceſſaires aux Eclipſes des Planetes ou des Fixes par la Lune. C'eſt cette idée générale de Projection, mais différemment employée, d'où M. Deliſle le cadet tire une Theorie nouvelle des Eclipſes du Soleil, qu'il croit plus ſimple & plus commode dans la pratique.

* p. 105. ſeconde Edition.
* p. 111. & ſuiv.

Toute Projection eſt une eſpece de Tableau, & tout Tableau eſt une Projection. L'Oeil étant conçû comme un point poſé à une certaine diſtance d'un Edifice, par exemple, ſi l'on imagine des lignes tirées de tous les points de cet Edifice à l'Oeil, & qui paſſent toutes au travers d'un plan placé entre deux, les traces qu'elles laiſſeront ſur ce plan ſeront la repréſentation de l'Edifice, de ſorte qu'en ſupprimant l'Edifice & en laiſſant le plan, l'Oeil verra encore tout ce qu'il auroit vû. C'eſt-là un Tableau, & en même temps la projection de l'Edifice ſur le plan. Il eſt clair que ſelon que le plan ſera poſé par rapport à l'Oeil, c'eſt-à-dire, ſelon qu'il ſera ou perpendiculaire ou oblique à l'axe de la viſion, la projection de l'Edifice ſur le plan, ou ſa repréſentation ſur le Tableau changera.

De même on peut concevoir que de tous les points d'un Hemiſphere de la Terre éclairé dans un certain inſtant il part des lignes droites qui aboutiſſant toutes au centre du Soleil, forment une eſpece de Cone dont la baſe eſt la ſurface de l'Hemiſphere, & qu'un plan quelconque coupe ce Cone en quelque endroit que ce ſoit, deſorte que chacune des lignes ſuppoſées laiſſe une trace ſur ce plan, & que chaque trace, qui n'eſt qu'un point, y eſt la repréſentation de quelque lieu de l'Hemiſphere éclairé.

Ce plan ſera donc une projection plane de l'Hemiſphere, & une eſpece de Carte Geographique.

Comme l'Hemiſphere éclairé ne voit pas ſeulement le centre du Soleil, mais auſſi tout le diſque, il faut concevoir que toute la circonférence du Soleil, ou pour plus de facilité des deux extrémités d'un de ſes diametres, il part des lignes qui vont à l'Hemiſphere éclairé, en traverſant le plan de projection, & y laiſſent des traces telles que la diſtance des deux traces de deux bords oppoſés du Soleil repréſente ſur ce plan la grandeur apparente d'un diametre du Soleil.

Maintenant ſi l'on ſuppoſe que la Lune ſoit entre l'Hemiſphere éclairé & le Soleil, elle doit tracer auſſi ſon image ſur le plan de projection. Chaque Lieu verra la Lune poſée par rapport au Soleil de la même maniere dont à l'égard de celui-là l'image de la Lune ſera poſée ſur le plan de projection par rapport à celle du Soleil. Il faut concevoir que de chaque Lieu il part deux lignes, l'une tirée au centre du Soleil, l'autre au centre de la Lune, qui toutes deux traverſent le plan de projection.

Si pour un certain Lieu ces deux lignes ſe confondent ſur ce plan, & tombent ſur un même point, ce Lieu-là voit le centre de la Lune & ne voit point celui du Soleil, ou, ce qui eſt la même choſe, il voit une Eclipſe centrale de Soleil. Si les deux lignes laiſſent entre elles ſur le plan une diſtance égale aux demi-diametres apparens du Soleil & de la Lune, ce lieu voit donc la Lune qui touche le Soleil, ou, ce qui eſt la même choſe, il voit le commencement ou la fin d'une Eclipſe de Soleil. Il eſt aiſé de juger par-là des Phaſes moyennes.

Nous n'avons conſideré qu'un inſtant pendant lequel le Soleil & la Lune ſont fixes, mais ils ne le ſont pas pendant la durée d'une Eclipſe, ils ſe meuvent tous deux d'Occident en Orient, & la Lune beaucoup plus vîte que le Soleil. On peut ſuppoſer le Soleil fixe, & concevoir que la Lune ſeule ſe meut de tout l'excès de ſon mouvement

par-dessus celui du Soleil. De plus, quoique son mouvement soit réellement inégal, on peut sans erreur le supposer égal pendant la courte durée de la plus longue Eclipse. Ainsi dans le plan de projection le mouvement de la Lune sera representé par une ligne droite divisée en parties égales, qui répondront à des temps égaux. Cette ligne sera le chemin du centre de la Lune, & comme le centre du Soleil est un point fixe sur ce plan, tous les lieux qui verront l'Eclipse y étant representés par les traces des lignes tirées de ces lieux au centre de la Lune, tous ces lieux ensemble le seront par la suite des points qui representeront le chemin du centre de la Lune, & par conséquent si le point, par exemple, qui represente Paris sur ce chemin, est éloigné du point fixe qui represente le centre du Soleil de la somme des deux demi-diametres du Soleil & de la Lune, Paris verra le commencement ou la fin de l'Eclipse, & ainsi des autres Phases à proportion.

Mais pendant la durée d'une Eclipse, & tandis que la Lune se meut par rapport au Soleil supposé immobile, la Terre tourne aussi sur son axe, & chaque Lieu change de place, & sa représentation en change dans le plan de projection. Le Tableau est mouvant, & toûjours changeant. Pour reduire encore tout à un mouvement unique, on peut donner à la Lune un mouvement composé du droit qu'elle avoit d'abord, & de celui que doit avoir dans le plan de projection un lieu quelconque, comme Paris.

Ce mouvement de Paris dans le plan de projection est celui d'un point déterminé du Parallele de Paris, qui est un Cercle, & il faut sçavoir par quelle ligne ce Cercle est representé dans ce plan. S'il l'est par un Cercle, le mouvement composé qui resulte pour la Lune est composé du droit & du circulaire; & par conséquent est un arc de Cycloïde, ou, ce qui est la même chose, la route de la Lune dans le plan de projection sera une portion de Cycloïde. Si le Parallele est représenté par une Ellipse, le mouvement composé de la Lune sera une portion d'une Roulette

engendrée par un point d'une Ellipſe qui rouleroit ſur une ligne droite.

Que la repréſentation du Parallele ſuppoſé ſoit un Cercle ou une Ellipſe, cela dépend de la poſition du plan de projection à l'égard du Cone dont on conçoit que le centre du Soleil eſt le ſommet, & l'hemiſphere éclairé la baſe. Pour plus de facilité on peut concevoir que cet hemiſphere ſoit une ſimple ſurface plane circulaire.

Une ligne étant conçûë tirée du centre de la Terre au centre du Soleil, & par conſéquent perpendiculaire à l'hemiſphere éclairé, ſi le plan de projection eſt poſé perpendiculairement à cette ligne, il eſt clair que puiſqu'elle eſt perpendiculaire en même temps à l'hemiſphere éclairé & au plan de projection, cet hemiſphere & ce plan ſeront paralleles, & que par conſéquent l'hemiſphere ſera toûjours repreſenté ſur ce plan par un Cercle. Si le Soleil eſt dans l'Equateur ce Cercle qui alors coupera en deux moitiés égales l'hemiſphere éclairé, ſera repreſenté ſur le plan de projection par une ligne droite, & tous les Cercles paralleles à l'Equateur par des droites paralleles. Mais hors de ce temps unique de l'Equinoxe, l'Equateur & ſes Paralleles ſeront repréſentés par des Ellipſes qui s'ouvriront toûjours d'autant plus que le Soleil ſera plus éloigné de l'Equateur, ou aura une plus grande déclinaiſon. S'il pouvoit aller juſqu'au Pole, l'Equateur & les Paralleles ſeroient enfin repréſentés par des Cercles. On voit donc que dans cette poſition du plan de projection tous les Paralleles y étant repréſentés par des Ellipſes, horſmis dans le ſeul temps de l'Equinoxe, le chemin de la Lune le ſera par la Roulette dont nous avons rapporté la génération.

Si le plan de projection eſt poſé perpendiculairement à l'Axe de la Terre ou du Monde, il eſt toûjours parallele à l'Equateur & à ſes Paralleles, & par conſéquent ces Cercles y ſont toûjours repréſentés par des Cercles, & le chemin de la Lune par une ſimple Cycloïde.

Ces deux différentes positions du plan de projection sont deux différentes projections, & rendent toutes les représentations de l'une différentes de celle de l'autre. On a déja vû que les Paralleles qui étoient toûjours Ellipses dans la premiere, horsmis au temps de l'Equinoxe, sont toûjours Cercles dans la seconde; reciproquement l'Hemisphere éclairé qui est toûjours Cercle dans la premiere, est toûjours Ellipse dans la seconde, horsmis au temps de l'Equinoxe, & même seulement une demi-Ellipse.

Pour se faire de ceci une idée nette, il faut se répresenter que dans la premiere projection l'Hemisphere éclairé est toûjours vû tout entier du plan de projection, & par conséquent y est peint. Mais dans la seconde il faudroit pour le même effet que le Soleil fût à un Pole, auquel cas l'Hemisphere éclairé seroit terminé par l'Equateur, qui étant parallele au plan de projection, s'y peindroit comme un Cercle. Quand le Soleil est dans l'Equateur, l'Hemisphere éclairé est coupé par la moitié de ce Cercle en deux moitiés égales, dont chacune a un Pole à son extrémité, & le plan de projection qui ne peut être posé que vers l'un ou l'autre Pole, ne peut voir que l'une ou l'autre des deux moitiés de l'Hemisphere éclairé, & une moitié de l'Equateur éclairée qui se peint sur ce plan comme un demi-Cercle. Alors le plan de projection est parallele à la moitié qu'il voit de l'Hemisphere éclairé conçuë comme une surface plane, & cette surface est terminée par un demi-Cercle. Mais à mesure que le Soleil s'éloigne de l'Equateur, & qu'un Pole entre toûjours de plus en plus dans la lumiere, & l'autre de plus en plus dans l'ombre, c'est la même chose que si cette surface éclairée qui étoit terminée par un demi-Cercle & parallele au plan de projection, changeoit toûjours de position par rapport à lui, ce qui en feroit changer la représentation en une demi-Ellipse. Ce qui étoit le diametre du demi-Cercle est toûjours un des axes de la demi-Ellipse, mais l'autre croît à mesure que le changement de position de la demi-Ellipse

par rapport au plan de projection eſt plus grand, ou, ce qui eſt le même, que la déclinaiſon du Soleil eſt plus grande.

Dans la premiere projection le Cercle & dans la ſeconde la demi-Ellipſe qui repréſentent l'Hemiſphere éclairé, comprennent tout le reſte de la repréſentation ou du Tableau.

La premiere a été inventée par feu M. Caſſini, & elle merite une place parmi ſes plus ingenieuſes methodes. La ſeconde eſt propoſée par M. Deliſle, qui en donne la conſtruction en détail. Quand celle-ci auroit quelques avantages, la gloire du premier Inventeur n'en ſeroit nullement diminuée.

SUR LA GRANDEUR ET LA FIGURE DE LA TERRE.

V. les M. p. 245.

* V. l'Hiſt. de 1700. p. 123. ſeconde Edit. celle de 1701. p. 96. & celle de 1703. p. 11.

* p. 104.

ENFIN le grand ouvrage de la Meridienne de Paris, tirée depuis l'Ocean juſqu'à la Mediterranée par toute l'étenduë de la France * a été entiérement terminé cette année par M^rs. Caſſini, Maraldi & de la Hire le fils ſous les ordres & ſous la protection de Monſeigneur le Duc d'Orleans Regent du Royaume. Quand nous avons dit en 1712. * que feu M. Caſſini avoit eu la gloire de le finir, nous avons négligé le peu qui en reſtoit à faire du côté du Septentrion par rapport à la grande étenduë qu'il en avoit faite du côté du Midi, & qu'il avoit pouſſée juſqu'à la frontiere de l'Eſpagne, mais ce peu du côté du Septentrion reſtoit, & c'eſt ce qui vient d'être achevé. On a donc préſentement avec certitude la poſition & l'étenduë d'une Meridienne qui traverſe toute la France. La connoiſſance de ſa poſition donne tous les lieux par où elle paſſe, & ſa diſtance aux lieux voiſins les plus conſiderables, ce qui eſt le fondement de la meilleure Carte Geographique qui ſe

puiſſe

puisse jamais faire. La connoissance de son étenduë donne en Lieües la valeur de plus de 8 degrés ½ de latitude, ce qui est sans comparaison la plus grande base que l'on ait jamais eûë pour la mesure du diametre de la Terre, fondement de toutes les mesures Astronomiques.

Ce grand travail s'est toûjours fait par des operations de Trigonometrie, c'est-à-dire, par des Triangles continuellement liés les uns aux autres depuis le lieu d'où l'on est parti d'abord jusqu'à l'extrémité de la Flandre Françoise, & jusqu'à celle du Roussillon. A ce lieu de l'origine des Triangles il en a fallu avoir un premier dont un côté ou une base fût connuë par une mesure actuelle, & c'est ce que fit M. Picard en mesurant entre Villejuive & Juvisy une base de 5663. Toises. De ce premier Triangle fondamental entierement connu on procedoit à un second dont les angles étoient connus par l'operation, & qui avoit un côté commun avec le premier, & par conséquent connu, de sorte qu'on avoit les deux autres côtés par le calcul, & toûjours ainsi de Triangle en Triangle, tout le calcul de la grandeur de leurs côtés supposant toûjours la base de Juvisy, & s'y rapportant necessairement. Quand M^rs. Cassini, Maraldi & de la Hire le fils furent à Dunkerque arrivés à la fin Septentrionale de la Meridienne, ils eurent par le calcul une base du dernier Triangle; heureusement cette base étoit sur un rivage plat de la Mer, & ils pouvoient la mesurer actuellement. Ils la mesurerent donc, & même deux fois, & la trouverent à une Toise près telle qu'elle resultoit du calcul de 28 Triangles consecutifs, ce qui est une preuve singuliere & peut-être surprenante de la justesse d'un si grand nombre d'operations. Il est encore bon de remarquer que cette Toise de différence entre la base calculée ou mesurée appartenoit à une base de 5564 Toises, ce qui anéantit presque la différence. Par une autre espece de bonheur cette base étoit presque égale à celle de Juvisy, de sorte que la suite de 28 Triangles commençoit & finissoit par deux fort grandes bases à peu près de

même grandeur, toutes deux fort sûres, & qui garantissoient tout l'entre deux.

L'objet de tant de resolutions de Triangles étoit d'avoir toûjours la longueur d'une ligne qui fût la continuation de la Meridienne de l'Observatoire de Paris, c'est-à-dire, la longueur de l'arc de la circonference de la Terre compris entre Paris & Dunkerque. Après cela il falloit avoir par les observations Astronomiques la quantité des degrés célestes qui répondoient à cet arc, & même à ses différentes parties.

C'est par la correspondance de parties inégales de cet arc à des degrés célestes égaux que M. Cassini s'est assuré que les degrés d'un Meridien terrestre vont en diminuant de l'Equateur vers le Pole, ainsi que feu M. Cassini l'avoit découvert en travaillant à la même Meridienne au Midi de Paris. La proportion de cette diminution trouvée par le dernier travail sur une plus grande étenduë en est devenuë plus précise. La figure qui en résulte à la Terre demeure toûjours Elliptique. *

* V. l'Hist. de 1713 p. 62. & suiv.

SUR LE MOUVEMENT DE JUPITER.

V. les M. p. 313.

On ne détermine jamais plus sûrement par observation le lieu d'une Planete dans le Zodiaque que quand on le détermine par sa conjonction avec une Etoile fixe, car les fixes sont ce qu'il y a de plus immobile ou de moins mobile dans le Ciel, leur mouvement en longitude n'est que d'un degré en 72 ans, & il est aisé d'en tenir compte, quand il le faut. D'ailleurs les Planetes ne sont jamais plus aisées à observer que quand elles sont retrogrades, parce qu'alors elles sont le plus proches de la Terre qu'elles puissent être. Ainsi Jupiter ayant dû être ou retrograde ou aux environs de sa retrogradation depuis Août

1716 jusqu'en Avril 1717, & de plus en vertu de sa retrogradation précedée & suivie d'un cours direct, ayant dû se trouver trois fois en conjonction avec une Etoile des Gemeaux nommée *Propus*, M. Maraldi ne manqua pas de le suivre pendant tout ce tems-là avec une attention redoublée, & d'observer ses conjonctions avec Propus dans toute la précision possible. Les mêmes observations ont été faites à Rome par M. Bianchini & à Gennes par M. le Marquis Saluago & M. l'Abbé Barrabini, & toutes ensemble se sont trouvées dans un accord si juste que l'Astronomie moderne, toute scrupuleuse qu'elle est, n'en peut désirer davantage, & qu'on ne peut s'empêcher de les recevoir comme des points fondamentaux & incontestables de la Theorie de Jupiter.

Cette Planete fait sa revolution autour du Soleil en un peu moins de 12 ans, & par conséquent un Signe du Zodiaque en un peu moins d'un an. De-là il suit qu'en 12 ans entiers elle a fait sa revolution ou parcouru le Zodiaque, & quelque chose de plus. Cette quantité de plus est à très-peu près la 7me. partie d'un Signe. Donc si le Soleil & Jupiter ont été aujourd'hui, par exemple, au premier degré d'Aries, où l'on suppose que le Soleil reviendra exactement au bout de chaque année, ils ne se retrouveront pas ensemble dans ce même degré au bout de 12 ans, mais le Soleil y étant, Jupiter sera plus avancé de $\frac{1}{7}$ du Signe d'Aries. Par la même raison au bout de 24 ans, pendant lesquels Jupiter aura fait plus de 2 revolutions, il ne se retrouvera pas avec le Soleil au premier d'Aries, mais plus avancé de $\frac{2}{7}$ de ce Signe. Donc au bout de 7 revolutions ou de 84 ans il sera plus avancé que le Soleil du Signe d'Aries entier. Donc puisqu'il fait un Signe en un an, si de ces 84 ans on en retranche un, Jupiter se sera retrouvé avec le Soleil dans le premier d'Aries au bout de la 83me. année. Donc en 83 ans Jupiter & le Soleil se retrouvent le même jour dans le même point du Zodiaque. Ces 83 ans comprennent 7 revolutions de

Jupiter un peu moindres que de 12. ans.

Ce n'eſt pourtant pas que ce nombre de 83 ans ſoit tout-à fait juſte, rien ne l'eſt jamais tant dans le Ciel; au bout de ce temps-là Jupiter eſt plus près de retrouver le Soleil au même jour dans le même point du Zodiaque qu'il ne ſeroit après toute autre periode plus courte, mais il eſt encore un peu plus avancé que le Soleil.

De ce qu'il eſt plus avancé, il ſuit qu'en 83 ans il a fait quelque choſe de plus que 7 revolutions entieres, & plus cette quantité excedante eſt grande, plus il a excedé les 7 revolutions, ou, ce qui eſt la même choſe, plus ſon mouvement à été grand.

Les Aſtronomes donnent à toutes les Planetes un mouvement moyen ou égal, ſur lequel enſuite ils calculent le vrai qui eſt inégal. Si cette quantité excedante du mouvement de Jupiter au bout de 83 ans eſt préciſément telle qu'elle doit reſulter du moyen mouvement qu'on lui a ſuppoſé, l'hipotheſe étoit juſte, ſinon, on voit de combien il la faut reformer, & c'eſt-là un uſage important de la connoiſſance de cette quantité excedante.

Mais il y a plus. Si l'on a aſſez d'obſervations des lieux de Jupiter dans le Zodiaque, pour comparer enſemble les lieux où il s'eſt trouvé au bout de differentes periodes de 83 ans, & ſi la quantité excedante dont nous parlons ſe trouve toûjours la même, ou à très peu près la même, on eſt ſûr que le mouvement moyen de Jupiter ne change point dans la ſuite des Siécles, & c'eſt ce qu'on a toûjours crû juſqu'à preſent & de Jupiter & de tous les autres corps céleſtes, & ce que toute l'experience qu'on a du Ciel a paru établir ſans difficulté. Mais ſi cette même quantité excedante du mouvement de Jupiter varie ſenſiblement, ſi elle varie avec uniformité dans la ſuite des Siecles, c'eſt-à-dire qu'elle aille toûjours en augmentant ou en diminuant, il ſaudra admettre une augmentation ou une diminution, une acceleration ou un retardement dans le mouvement moyen de Jupiter, & par conſequent dans le vrai,

ce qui seroit une nouveauté inoüie dans le Sisteme du Monde.

M. Maraldi a rassemblé les observations anciennes & modernes, & a choisi les plus sûres entre les unes & les autres, entre les anciennes celles qui ont été faites de conjonctions de Jupiter avec des Fixes; entre les modernes celles des Astronomes les plus exacts & les plus celebres tels que Mrs Gassendi & Boüillaud. Il les a comparées ou entr'elles, ou avec les siennes faites en dernier lieu, & il a vû quelle étoit la quantité excedante qui en résultoit au mouvement de Jupiter pour des periodes de 83 ans. De la plus ancienne faite 240 ans avant J. C. comparée aux siennes il résulte pour cette quantité excedante 4′ 16″ d'un degré. De celles de Mrs Gassendi & Bouillaud, qui sont les dernieres qui soient éloignées de celles de M. Maraldi d'un intervalle de 83. ans, il en résulte 15′. Les comparaisons des observations moyennes donnent presque toutes une progression assez reglée qui va en croissant depuis 4′ 16″ jusqu'à 15′. Le mouvement de Jupiter se seroit donc toûjours acceleré depuis l'an 240 avant J. C. jusqu'à nous, mais il vaut mieux s'arrêter sur le bord d'une conclusion si paradoxe & si hardie. Les observations anciennes faites à la vûë simple peuvent avoir été assez éloignées de la précision nécessaire, celles même d'entre les modernes, comme celles de Mrs Gassendi & Boüillaud, qui ont été faites à la Lunette, mais sans fils croisés au foyer commun des deux Verres, l'Objectif & l'Oculaire, ont pû être assez défectueuses dans les occasions délicates. M. Maraldi avoüe même qu'en recherchant par la même voie qu'il avoit suivie, s'il y a quelque variation dans le mouvement de Saturne, il a trouvé qu'elle seroit contraire à celle de Jupiter, c'est-à-dire, que le mouvement de Saturne seroit retardé, or s'il y avoit quelque variation lente & successive pour le mouvement d'une Planette, il y a bien de l'apparence que non seulement il y en auroit pour toutes, mais qu'elle seroit pour toutes de la même espece, c'est-à-dire accele-

rée ou retardée, à moins cependant que l'acceleration des unes ne causât le retardement des autres, ou reciproquement, ce qui ſeroit aſſez poſſible, parce que la quantité totale de mouvement devroit être toûjours la même. Quoiqu'il en ſoit, c'eſt bien aſſez préſentement qu'un ſoupçon ſur cette matiere, & ſi la Phiſique n'avoit fait de grands progrés, on n'auroit pas la hardieſſe de le former.

NOus renvoyons entierement aux Memoires

V. les M. p. 14. 15. & 17.

Les Obſervations de M^rs^. de la Hire, Caſſini, de Louville & Deliſle le cadet de l'Eclipſe d'Aldebaram par la Lune.

V. les M. p. 51. 52. & 54.

Les Obſervations de M^rs^. de la Hire, Caſſini & Maraldi de l'Eclipſe Solaire du 2. Mars.

V. les M. p. 274. 279. 283. & 317.

Et celles de M^rs^. Caſſini, Maraldi, de la Hire & Bianchini de l'Eclipſe Lunaire du 9. Septembre.

GEOGRAPHIE.

SUR LA CHINE ANCIENNE ET MODERNE.

Mr Le Duc d'Escalone, Associé Etranger de l'Académie, lui a envoyé une Carte de la Chine, faite de main Chinoise & en caracteres Chinois, & fort différente des nôtres. Il n'y a point de degrés de longitude, ni de latitude; les Villes considérables y sont representées par des quarrés, peut-être parce que les Chinois ont affecté cette figure en les bâtissant, toûjours est-il certain par les Relations que Pekin est quarré, & qu'ils croyent la Terre quarrée. Cette idée peut leur être venuë de ce que la Chine l'est à peu près, car la Chine est selon eux tout ce qu'il y a d'important sur la Terre.

M. Delisle, à qui cette Carte fut remise, l'ayant donnée à étudier à M. de Fourmont, qui pousse la connoissance des Langues jusqu'aux Chinois, il sçut par lui qu'elle contenoit les noms anciens & modernes des principales Villes, & qu'au bas étoit un dénombrement des Tributs de chaque Province, soit en argent, soit en marchandises. Les Peuples voisins de la Chine sont jettés comme au hazard vers les bords de la Carte, & désignés par les noms d'*Hommes monstrueux*, *Géants*, *Nains*, *&c.* Ils ne méritent seulement pas qu'on les appelle de leurs veritables noms.

Comme cette Carte Chinoise peut beaucoup servir à la comparaison de la Chine ancienne & moderne, M. Delisle a tâché d'en tirer des lumieres. Par exemple, il y est marqué que la Province de Chanton, qui est dans la

partie Septentrionale de l'Empire, fournit la Soie, & de-là il conjecture qu'elle eſt la Serique, ſi fameuſe chez les Anciens.

Il eſt vrai que Ptolomée diſtingue la Serique du Pays des Sines, qui doit être la Chine d'aujourd'hui, mais il eſt fort poſſible que du tems de Ptolomée on ne donnât le nom de Pays des Sines qu'à la partie Meridionale de la Chine; & en effet il met au 35me. degré de latitude les limites de ſa Serique & de ſon Pays des Sines qui eſt plus Meridional, & c'eſt à ce même degré, à 15′ près, que ſont par les obſervations modernes les limites de la Province de Chanton & de celle de Nankin, qui ſans difficulté étoit enfermée dans le Pays des Sines.

Il eſt bon de remarquer que Ptolomée nous avertit lui-même que c'eſt vers le 36me. degré de latitude, ou vers le Parallele de Rhodes que l'on avoit de ſon tems le plus d'obſervations. Il eſt aiſé d'en voir la raiſon par les navigations qui ſe faiſoient alors, & elle avoit lieu pour les navigations même qu'on entreprenoit dans les Mers d'Orient plus frequentées vers ce même Parallele, à cauſe des marchandiſes qu'on y alloit chercher. On doit donc ſe fier à Ptolomée ſur la poſition des confins de la Serique, & du Pays des Sines, & par conſequent rendre la Serique à la Chine Septentrionale.

Cependant toutes les Cartes mettent la Serique dans la Scythie, mais il y a grande apparence que c'eſt une faute, Ptolomée ne l'y met pas, & d'ailleurs la Serique doit produire de la Soie, & il n'en vient point aujourd'hui dans la Scythie des Anciens, qui eſt notre Tartarie.

Quand Ptolomée eſt hors du 35 ou 36me. degré, & dans le Pays des Sines, M. Deliſle le trouve bien éloigné d'avoir la même exactitude, apparemment parce que les Navigateurs & les Marchands ne connoiſſoient guère que les lieux où ſe vendoit la Soie. Il place la Capitale des Sines au 3me. degré de latitude meridionale, mais par nos obſervations modernes il n'y a aucune partie de la Chine qui

qui ſoit plus proche de l'Equateur que de 18°, & par les Annales de cet Empire qui remontent fort haut on connoît toutes les Villes qui ont été Capitales par le ſéjour des Empereurs, & on les retrouve toutes dans la Chine d'aujourd'hui.

Quand même, ſelon la penſée de feu M. Caſſini, quelques Pays juſqu'à l'Equateur & au de-là, comme Siam, Camboge, les Iſles de Borneo & de Java, &c. auroient anciennement dépendu de la Chine, auroit-on donné à cet Empire une Capitale à 3 degrés au de-là de l'Equateur, & ſi loin du centre de l'Etat.

Enfin de ces Iſles de l'Archipel Oriental & qui auroient dû dépendre de la Chine, M. Deliſle en croit reconnoître quelques-unes des principales dans Ptolomée, que cet Auteur ne donne point aux Sines. Par exemple, l'Iſle de *Jabadü* eſt aſſés viſiblement l'Iſle de Java ; on ſçait qu'en langue Malaye *Dive* veut dire *Iſle*, & d'ailleurs l'Iſle de Ptolomée s'étendoit d'Orient en Occident comme Java. Les 10 Iſles Manioles de Ptolomée ſont les 10 Philippines, qu'on appelle auſſi les Manilles, nom bien peu different de l'ancien.

De tout cela il reſulte que Ptolomée a beaucoup mieux connu la Chine Septentrionale que la Meridionale, qu'il a étenduë exceſſivement au de-là de ſes bornes. Il a de même mal placé de l'autre côté de l'Equateur les trois Iſles des Satires, ſi, ſelon la conjecture de M. Deliſle, elles ſont les trois Iſles du Japon. Il n'eſt pas étonnant que les Anciens ſe ſoient fort trompés ſur ces ſortes de matieres, il l'eſt ſeulement qu'ils ayent eû un grand nombre de connoiſſances aſſés juſtes & aſſés préciſes.

MECHANIQUE

M. Jaugeon a lû la deſcription de l'Art de la Reliûre.

MACHINES OU INVENTIONS APPROUVÉES PAR L'ACADEMIE EN M. DCCXVIII.

I.

UN nouveau Ponton inventé par M. de la Balme Enſeigne des Gardes de l'Etendart Real des Galeres, pour curer les Ports de Mer, & en enlever la vaſe qui les comble. Les Pontons ordinaires dont on s'eſt ſervi à Marſeille juſqu'à preſent ont deux Roües pour faire agir les Cuilliers qui enlevent la vaſe, celui-ci n'a qu'une Roüe qui fait agir alternativement les Cuilliers. Il y a un Cric horiſontal par le moyen duquel la force devient & plus grande & plus égale que dans les Pontons ordinaires. La conſtruction de ce Cric a paru ingenieuſe, & on a crû que la dépenſe de conſtruction pour ce Ponton ne ſeroit guere plus grande que pour les autres, que le ſervice en ſeroit plus aiſé, qu'il y auroit moins de danger à craindre pour les Ouvriers, & que l'entretien en ſeroit moins conſiderable.

II.

Quelques inventions pour les Armes à feu preſentées par M. Deſchamps Entrepreneur des Armes pour les Troupes du Roy.

Il applique à un Fuſil pareil à ceux qu'il fournit au Roy

des batteries ou platines dont toutes les piéces de chaque espece sont faites dans des calibres avec tant d'exactitude, qu'étant démontées & mêlées avec un trés-grand nombre de pareilles, on peut choisir indifferemment telles piéces que l'on voudra pour remonter une Platine, & pour l'appliquer au premier Fusil que l'on choisira entre ceux qu'il fournit, de même que les Bayonnettes qui conviennent à tous les Fusils, ce qui a paru trés-utile, sur tout pour le service d'un Siége, & pour les Détachements.

Il place dans ces Fusils un renfort, qui fait qu'une balle de calibre s'engage d'elle-même & par son poids seul si fortement, qu'en renversant le Fusil, & même en le battant doucement elle ne retombe pas, de sorte que l'on n'est point obligé à mettre de bourre entre la poudre & la balle, ni aprés elle, ni à se servir de baguette, ce qui rend le service fort prompt. M. Deschamps prétend qu'un Soldat un peu adroit peut tirer ainsi 200 coups par heure, & il a des Certificats de ses Epreuves.

Il avance encore que ces Fusils portent beaucoup plus loin que les ordinaires.

Il a aussi montré une Platine ou Batterie faite pour donner feu à la plus grosse Artillerie. Elle s'attache aisément sur la culasse des Canons de quelque Calibre qu'ils soient, & par ce moyen celui qui mire fait feu lui-même dans l'instant qu'il le juge à propos, sans être obligé d'avertir le Boute-feu, qui souvent perd du temps à souffler la méche & à enflammer la poudre, ce qui est fort important sur Mer, parce qu'il faut y tirer en quelque façon comme on fait en volant. Quoi-que l'application d'une Platine au Canon ne soit pas nouvelle, on a cru que tout ce qu'a presenté M. Deschamps étoit bien imaginé, & pouvoit être trés utile, sur-tout à l'égard des Fusils qui ne sont pas si sujets à crever, ni à estropier des Soldats en conservant du feu dans le Canon, comme il arrive souvent quand on se sert de cartouche.

ELOGE
DE M. DE LA HIRE.

PHILIPPE DE LA HIRE nâquit à Paris le 18 Mars 1640. Son Pere étoit Peintre ordinaire du Roy, & Professeur en son Academie de Peinture & de Sculpture. Il étoit parvenu à ces Titres, & ce qui est encore plus, à une grande reputation, sans avoir jamais eû d'autres maîtres que son genie naturel.

Le Fils qui paroissoit aussi en avoir beaucoup, fut destiné à la même profession. Il apprit parfaitement le Dessein, ensuite la Perspective, si necessaire aux Peintres, & cependant assés negligée; & quoi-que les Cadrans n'appartiennent guere à la Peinture, il étudia aussi la Gnomonique, peut être parce que c'est une espece de Perspective. Le plus leger prétexte lui suffisoit pour étendre ses connoissances. Cet assemblage de Cercles qui forment la Sphere, & leurs Projections sur differents plans, s'imprimoient dans son esprit avec une facilité surprenante, & il sembloit que selon le Sistême de Platon ce ne fût qu'une reminiscence de ce que son Ame avoit sçû autrefois. Il étoit aisé de prédire que ce jeune Peintre se changeroit en un grand Geometre.

Il perdit son pere à l'âge de 17 ans. Il tomba dans des infirmitées continuelles, sur-tout dans des palpitations de cœur trés violentes. Il crut que le voyage d'Italie, qui lui étoit presque necessaire pour son Art, pourroit aussi être utile à sa santé, & il l'entreprit en 1660.

Dans ce Pays où la sçavante antiquité a laissé plus de restes qu'en aucun autre, & où ces prétieux restes ont fait renaître plus d'excellens ouvrages modernes, il ne s'attacha

d'abord qu'à se remplir les yeux de ces differents objets, qui jettoient dans son imagination des semences du Beau. Mais à Venise, où la vie est fort oisive, à moins qu'on n'y soit plongé dans des plaisirs qui n'étoient pas pour lui, & en ce cas là même encore assés oisive, il s'appliqua fortement à la Geometrie, & principalement aux Sections Coniques d'Apollonius. La Geometrie commençoit à prévaloir chés lui, quoique revêtuë de cette forme épineuse & effrayante qu'elle a souverainement dans les Livres des Anciens. S'il n'y avoit presentement d'autres Maîtres qu'Apollonius & Archimede, la délicatesse de la plusspart des Modernes ne s'en accommoderoit guere.

La vie retirée qu'on mene en Italie étoit fort du goût de M. de la Hire. Son caractere sage & serieux l'attachoit à un pays où les dehors tout au moins sont serieux & sages, & où l'air de folie n'est point un merite qu'on affecte. Il aimoit les manieres circonspectes & mesurées des Italiens, qui à la verité leur retranchent les agréments de la familiarité Françoise, mais aussi leur en épargnent les perils. Il semble que le plus sûr pour les hommes seroit de s'approcher peu les uns les autres, & de se craindre mutuellement. Enfin il auroit volontiers prolongé son séjour en Italie, mais sa Mere, dont il étoit fort aimé, le rappelloit avec trop d'instance. Il revint au bout de 4 ans, bien resolu d'y retourner, ce qui cependant n'a pas eu d'execution. Du moins quand il parloit de l'Italie, c'étoit toûjours avec un plaisir dont les Italiens eussent pû tirer vanité; d'autant plus que l'éloge des mœurs étrangeres est assés rare dans la bouche des François.

Etant de retour ici, il continua ses études geometriques, toûjours plus profondes & plus suivies. M. Desargues qui étoit du petit nombre des Mathematiciens de Paris, & M. Bosse fameux Graveur, avoient fait une premiere partie d'un Traité de la coupe des pierres, matiere alors toute neuve; mais quand ils voulurent travailler à la seconde partie, ils sentirent que leur Geometrie s'embarrassoit, &

ils s'adresserent à M. de la Hire, qui dans leur besoin les secourut de 7 propositions tirées de la Theorie des Coniques. M. Bosse les fit imprimer en 1672 dans une Brochure in folio. Ce fut par-là que M. de la Hire avoüa au Public qu'il étoit Geometre.

Il soutint dignement ce nom par quelques ouvrages qu'il donna ensuite en 1673 & 1676. Ils rouloient encore sur les Coniques, excepté un petit Traité de la Cycloïde, Courbe qui étoit à la mode, & qui le meritoit encore plus qu'on ne croyoit en ce temps-là.

Enfin la réputation de M. de la Hire fut en peu de temps au point de le faire souhaiter dans l'Academie des Sciences, & il y entra en 1678.

L'année suivante il publia en un Volume in 12 trois Traités qui ont pour titres, le 1er. *Nouveaux Elements des Sections Coniques*; le 2d. *Les Lieux Geometriques*; le 3me. *La construction ou effection des Equations.* Les deux derniers principalement étoient faits pour déveloper les misteres de la Geometrie de Descartes. Ce grand Auteur avoit laissé beaucoup à deviner, beaucoup à éclaircir, & selon le caractere des Livres originaux son Livre étoit propre à en produire plusieurs autres, encore assés originaux. Tel fut celui de M. de la Hire. Les principes en étoient si bien posés, malgré la difficulté naturelle de ces matieres-là assés connuë des Geometres, que quand plus de 30 ans aprés il en fut question dans l'Academie à l'occasion de quelques Ecrits de M. Rolle, M. de la Hire n'eut besoin que de consulter son ancien ouvrage, & d'en reprendre le fil. Il n'y auroit rien là de remarquable, s'il ne s'agissoit que de la verité des principes, mais il s'agit de leur universalité & de la maniere de leur application, ce qui est susceptible d'une infinité de degrés, de differences & de bizarreries apparentes dans la pratique.

M. Colbert avoit conçû le dessein d'une Carte generale du Royaume plus exacte que toutes les précedentes. D'habiles Ingenieurs avoient déja travaillé à celles des Côtes,

plus importantes que le reste à cause des Ports de Mer: ces ouvrages n'avoient été faits que par parties détachées qu'il auroit fallu lier ensemble, mais cela ne se pouvoit guere executer que par des observations celestes, qui demandoient une certaine habitude sçavante. Ce fut pour ce travail que Mrs. Picard & de la Hire nommés par le Roy allerent en Bretagne en 1679, & l'année suivante en Guyenne. Ils firent une correction trés importante à la Côte de Gascogne, en la rendant droite de courbe qu'elle étoit auparavant, & en la faisant rentrer dans les terres, de sorte que le Roy eut sujet de dire en plaisantant que leur voyage ne lui avoit causé que de la perte. C'étoit une perte qui enrichissoit la Geographie, & assûroit la Navigation.

En 1681 M. de la Hire eut ordre de se séparer de M. Picard, & d'aller déterminer la position de Calais & de Dunkerque. Il mesura aussi la largeur du Pas de Calais depuis la pointe du Bastion du Risban qui est du côté de la Mer en allant vers Boulogne jusqu'au chateau de Douvre en Angleterre, & la trouva de 21360 toises. Il avoit mesuré actuellement sur le bord de la Mer une base de 2500 toises, qui fut le fondement de ses Triangles. Ces sortes d'operations ne demandent pas une fine Theorie, mais une grande adresse, & une grande sureté à operer, quantité d'attentions délicates, & de précautions ingenieuses; & enfin leur grande utilité recompense le peu de brillant geometrique. Le Public n'est jamais plus obligé aux grands Geometres que quand ils descendent à ces pratiques en sa faveur; ils lui sacrifient le plaisir & la gloire des hautes speculations.

Pour finir la Carte generale, M. de la Hire alla à la Côte de Provence en 1682. Dans tous ces voyages il ne se bornoit pas aux observations qui étoient son principal objet, il en faisoit encore sur la variation de l'Aiguille aimantée, sur les refractions, sur les hauteurs des Montagnes par le Barometre. Il ne suivoit pas seulement les ordres du

Roy, mais auſſi ſon goût, & ſon envie de ſçavoir.

Dans la même année 1682 il donna un Traité de Gnomonique, qu'il réimprima en 1698 fort augmenté & fort embelli. Cette ſcience n'étoit preſque qu'une pratique, abandonnée le plus ſouvent à des Ouvriers peu intelligents & groſſiers, dont on ne reconnoît point les fautes, car chacun ſe contente de ſon Cadran, & ne le compare à rien. M. de la Hire éclaira la Gnomonique par des principes & des démonſtrations, & la reduiſit aux operations les plus ſûres & les plus aiſées, & pour ne pas trop changer ſon ancien état, il eut ſoin de faire imprimer les démonſtrations dans un caractere different de celui des operations, & par-là donna aux ſimples Ouvriers la commodité de ſauter ce qui ne les accommodoit pas, tant il faut que la Science ait de ménagements pour l'Ignorance qui eſt ſon Aînée, & qu'elle trouve toûjours en poſſeſſion.

Nous avons déja parlé bien des fois de la fameuſe Meridienne commencée par M. Picard en 1669. M. de la Hire la continua du côté du Nord de Paris en 1683, tandis que M. Caſſini la pouſſoit du côté du Sud; mais ni l'un ni l'autre ne finirent alors leur ouvrage. M. Colbert étant mort en 1683, cette grande entrepriſe fut interrompuë, & M. de Louvois appliqua les Geometres de l'Academie à de grands nivellements neceſſaires pour les Aqueducs & les conduites d'eaux que vouloit faire le feu Roy. M. de la Hire en 1684 fit le nivellement de la petite Riviere d'Eure qui paſſe à Chartres, & il trouva qu'en la prenant à 10 lieuës environ au de-là de Chartres elle étoit de 81 pieds plus haute que le reſervoir de la Grotte de Verſailles. Cette nouvelle fut trés agréablement reçûë & du Miniſtre & du Roy, on voyoit déja les eaux d'Eure arriver à Verſailles de 25 lieuës, mais M. de la Hire repreſenta qu'avant qne l'on entreprît des travaux auſſi conſiderables il étoit bon qu'il recommençât le nivellement, parce qu'il pouvoit s'être trompé dans quelque operation ou dans quelque calcul; ſincerité hardie, puiſqu'elle étoit capable

capable de jetter dans l'esprit du Ministre des défiances de son sçavoir. M. de Louvois impatient de servir le Roy selon ses goûts, soutenoit à M. de la Hire qu'il ne s'étoit point trompé, mais celui-ci s'obstinant dans sa dangereuse modestie, obtint enfin la grace de n'être pas crû infaillible. Il se trouva qu'il ne la meritoit pas, il recommença en 1685 le nivellement, qui ne differa du premier que d'un pied ou deux.

Il fit plusieurs autres nivellements par les ordres du même Ministre, car alors il étoit fort question de conduire des eaux, & l'on a l'obligation à celles de Versailles d'avoir porté à un haut point la science du nivellement & l'Hidraulique. Le Roy payoit les voyages & la dépense des Mathematiciens qu'il employoit, & M. de la Hire exact jusqu'au scrupule & jusqu'à la superstition, presentoit à M. de Louvois des Memoires dressés jour par jour, & où les fractions n'étoient pas negligées. Le Ministre avec un mépris obligeant les déchiroit sans les regarder, & faisoit expedier des Ordonnances de sommes rondes, où il n'y avoit pas à perdre.

Il avoit assés accordé sa familiarité à M. de la Hire, qui n'eût pas manqué d'abandonner tout pour suivre ces ouvertures favorables, & pour en profiter, si l'esprit des Sciences & celui de la Cour n'étoient pas trop incompatibles. Dés qu'il avoit rendu compte d'un travail qui lui avoit été ordonné, il ne songeoit qu'à regagner son Cabinet, qui le rappelloit avec force ; envain le Ministre vouloit le retenir, il n'avoit plus rien à lui dire. Il ne pouvoit ignorer qu'une assiduité muette mene à la fortune, mais il ne vouloit pas de fortune à ce prix-là, qui effectivement est cher pour quiconque sent qu'il a mieux à faire.

En 1685 parut son grand ouvrage intitulé *Sectiones Conicæ in novem libros distributæ*. C'est un *in folio* qui contient toute la Theorie des Sections Coniques, sur laquelle il avoit déja beaucoup préludé. On la voyoit pour la premiere fois toute entiere, & en corps, déduite de prin-

cipes trés ſimples & nouveaux. Cet ouvrage eut une grande reputation dans toute l'Europe ſçavante, & fit regarder M. de la Hire comme un Auteur original ſur une matiere qui renferme elle ſeule preſque tout ce que la Geometrie a de plus ſenſiblement utile, & qui en même temps ſert aſſés ſouvent de baſe aux ſpeculations les plus élevées.

Deux ans aprés M. de la Hire ſe montra comme Aſtronome, en donnant des Tables du Soleil & de la Lune, & des Methodes plus faciles pour le calcul des Eclipſes. Il y joignit en 1689 un Problême important d'Aſtronomie, & la deſcription d'une Machine de ſon invention qui montre toutes les Eclipſes paſſées & à venir, & les Mois & les Années Lunaires avec les Epactes. Cette Machine eſt fort ſimple, on la peut mettre avec une Pendule dans la même Boëte, elle ſera muë par le mouvement de la Pendule, & quand elle eſt diſpoſée pour une certaine année, il n'y faut retoucher qu'au bout de l'an, ce qui ne conſiſte encore qu'en une operation d'un inſtant & preſque imperceptible. On a executé pluſieurs de ces Machines dans des Pendules. On en porta une à l'Empereur de la Chine avec d'autres curioſités d'Europe qu'elle effaça toutes à ſes yeux. Il dut ſentir que tous ſes Mandarins d'Aſtronomie, & tous ſes Lettrés, quoique ſi reverés en ce pays-là, & ſi comblés d'honneurs, étoient bien éloignés d'en faire autant.

Ces Tables du Soleil & de la Lune que M. de la Hire donna en 1687, il les corrigea enſuite par un nombre beaucoup plus grand d'obſervations, & en même temps il compoſa ſur les mêmes fondements celles de toutes les autres Planettes. Il publia le tout en 1702 ſous le titre de *Tabulæ Aſtronomicæ Ludovici magni juſſu & munificentiâ exaratæ*. Nous en avons rendu compte en ce temps-là *. Nous repeterons ſeulement que dans ces Tables tous les mouvements des Aſtres ſont tirés immediatement d'une longue ſuite d'obſervations aſſidües, & non d'aucune hipotheſe de quelques Courbes décrites par les Corps céleſ-

* V. l'Hiſt. de 1702. p. 75. & ſuiv.

tés ; ainſi l'on ne peut avoir en Aſtronomie rien de plus pur & de plus exempt de tout mêlange d'imaginations humaines.

M. de la Hire donna en 1689, outre ſes premieres Tables aſtronomiques, un petit Traité de Geometrie pratique ſous le titre d'*Ecole des Arpenteurs*. Il fut reïmprimé en 1692 fort augmenté. La promptitude de la reïmpreſſion prouve l'utilité de ce petit Livre, qui n'avoit guere pû être acheté que par ceux qui devoient s'en ſervir, & l'utilité juſtifie l'Aſtronome de s'être abaiſſé à l'Arpentage.

En 1694 parurent de lui 4 Traités qui furent imprimés à la ſuite du 2d Volume des Memoires que l'Academie donna en 1692 & 1693.

Le 1e. de ces Traités eſt ſur les Epicycloïdes, Courbes compriſes dans la même formation generale que la Cycloïde, mais plus compoſées, & qui lui ſuccederent, quand elle eut été preſque épuiſée par les Geometres. M. de la Hire entreprit cette matiere, qui avoit le double charme & de la nouveauté & de la difficulté. Il découvrit tout ce qui appartenoit aux Epicycloïdes, leurs Tangentes, leurs Rectifications, leurs Quadratures, leurs Dévelopées. C'eſt là tout ce que peut ſur les Courbes la plus ſublime Geometrie.

Nous avons dit dans l'Eloge même de M. Tſchirnhaus * que quoi-qu'inventeur des Cauſtiques il s'étoit trompé ſur celle du quart de Cercle qu'il avoit communiquée à M. de la Hire, en lui cachant néantmoins le fond de ſa methode, que celui-ci avoit toûjours ſenti l'erreur malgré des envelopes ſpecieuſes & impoſantes qui la couvroient, & qu'enfin il avoit démontré que cette Cauſtique, qui, à la verité étoit de la longueur déterminée par M. de Tſchirnhaus, n'étoit pourtant pas la Courbe qu'il avoit crû, mais un Epicycloïde. Ce fut dans le Traité des Epicycloïdes qu'il fit cette démonſtration, & qu'il remporta cet avantage ſur un auſſi grand Adverſaire, vaincu dans le cœur de ſes Etats.

* V. l'Hiſt. de 1709. p. 115. & ſuiv.

Un fruit plus conſiderable, même ſelon ſon goût, de ſa Theorie des Epycicloïdes, ce fut l'application utile qu'il en fit à la Mechanique, bonheur aſſés rare en fait de Courbes curieuſes. Il fit reflexion que dans les Machines où il y a des Rouës dentées, c'eſt à ces dents que ſe fait tout l'effort, & que par conſequent le frottement, qui détruit toûjours une grande partie de l'effet des Machines, eſt à ces endroits plus grand & plus nuiſible que par-tout ailleurs. On auroit pû diminuer les frottemens, & ce qui eſt encore un avantage, rendre les efforts toûjours égaux, en donnant aux dents des Roües une certaine figure qu'il auroit fallu déterminer par Geometrie. Mais c'eſt de quoi l'on ne s'aviſoit point, au contraire on abandonnoit abſolument à la fantaiſie des Ouvriers la figure de ces dents comme une choſe de nulle conſequence, auſſi les Machines trompoient-elles toûjours l'eſperance & le calcul des Machiniſtes. M. de la Hire trouva que ces dents pour avoir toute la perfection poſſible devoient être en figure d'ondes formées par un arc d'Epicycloïde. Il fit executer ſon idée avec ſuccés au Château de Beaulieu à 8 lieües de Paris dans une Machine à élever de l'eau.

Il faut avoüer que cette idée n'a été executée que cette fois-là, une certaine fatalité veut qu'entre les inventions il y en ait peu d'utiles, & entre les utiles peu de ſuivies. L'application de la Cycloïde à la Pendule a été fort pratiquée, du moins en apparence, mais on commence à en reconnoître l'inutilité; l'application d'une Epicycloïde aux dents des Roües ſeroit certainement utile, mais elle eſt negligée.

Le 2d. Traité des quatre dont nous parlons eſt une *Explication des principaux effets de la Glace & du froid; le* 3me. eſt ſur les *Differences des ſons de la Corde de la Trompette Marine; le* 4me. *ſur les differents Accidents de la Vûë.*

Ce dernier eſt le plus curieux & le plus intereſſant. C'eſt une Optique entiere, non pas une Optique geometrique

qui ne considere que des rayons refléchis ou rompus, reünis ou écartés selon certaines loix, mais une Optique phisique, qui suppose la geometrique, & qui ne considere qu'une Lunette vivante, animée, fort compliquée dans sa construction, sujette à mille changements, c'est-à-dire l'Œil. M. de la Hire examine tout ce qui peut arriver à la Vûë suivant la differente constitution de l'Œil, ou les differents accidents qui lui peuvent survenir. Ces sortes de recherches particulieres, quand elles sont bien approfondies, embrassent un si grand nombre de phenomenes, la plupart fort compliqués, singuliers, contraires en apparence les uns aux autres, qu'elles n'ont ni moins de difficulté que les recherches les plus generales, ni peut-être même moins d'étenduë ; les principes generaux sont bientôt saisis, quand ils peuvent l'être, le détail est infini, & souvent il déguise tellement les principes, qu'on ne les reconnoît plus.

M. de la Hire en 1695 donna son Traité de Méchanique. Il ne se contente pas de la Theorie de cette science qu'il fonde sur des démonstrations exactes, il s'attache fort à tout ce qu'il y a de principal dans la pratique des Arts. Il s'éleve même jusqu'aux principes de cet Art divin, qui a construit l'Univers.

Ceux qui ne voyent les Mathematiques que de loin, c'est-à-dire qui n'en ont pas de connoissance, peuvent s'imaginer qu'un Geometre, un Méchanicien, un Astronome, ne sont que le même Mathematicien ; c'est ainsi à peu prés qu'un Italien, un François & un Allemand passeroient à la Chine pour Compatriotes. Mais quand on est plus instruit & qu'on y regarde de plus prés, on sçait qu'il faut ordinairement un homme entier pour embrasser une seule partie des Mathematiques dans toute son étenduë, & qu'il n'y a que des hommes rares & d'une extrême vigueur de genie qui puissent les embrasser toutes à un certain point. Le genie même, quel qu'il fût, n'y suffiroit pas ans un travail assidu & opiniâtre. M. de la Hire joignit

les deux, & par-là devint un Mathematicien universel. Il ne se bornoit pas encore là, toute la Phisique étoit de son ressort, j'entends jusqu'à la Phisique experimentale qui est devenuë si vaste. De plus il avoit une grande connoissance du détail des Arts, pays trés étendu, & trés peu frequenté. Un Roy d'Armenie demanda à Neron un Acteur excellent & propre à toutes sortes de personnages, pour avoir, disoit-il, en lui seul une Troupe entiere. On eût pu de même avoir en M. de la Hire seul une Academie entiere des Sciences.

On eût eu encore plus. Il étoit depuis long-temps Professeur de l'Academie d'Architecture, dont l'objet est presque entierement different de tous ceux qu'on se propose ici, & il remplissoit cette place comme si elle eut fait son unique occupation. On eût eu de surcroît en M. de la Hire un bon Dessinateur & un habile Peintre de Paysage, car il reüssissoit mieux en ce genre de Peinture, peut-être par ce qu'il a plus de rapport à la Perspective, & à la disposition simple & naturelle des objets, telle que la voit un Phisicien qui observe. Il est vrai qu'il faut d'ailleurs un goût que le Phisicien peut bien n'avoir pas.

Il fit en 1702 graver deux Planispheres de 16 pouces de diametre sur les desseins qu'il en avoit faits. Les positions principales ont été déterminées par ses propres observations. La projection de ces Planispheres est par les Poles de l'Ecliptique, & il l'avoit choisie comme la plus commode, parce que les Etoiles fixes tournant autour de ces Poles suivent toûjours un même Cercle.

En 1704 le Roy le chargea de placer dant les deux derniers Pavillons de Marli les deux grands Globes qui y sont presentement. Comme l'ouvrage dura quelque temps, le Roy avoit souvent la curiosité de l'aller voir. Il en demandoit compte à M. de la Hire, & l'engageoit dans des explications & dans des discours de science, dont on s'apperçut qu'il étoit fort content. C'est un avantage rare à un Sçavant d'être goûté par un Prince, & pour tout dire

aussi, c'est un avantage rare à un Prince de goûter un Sçavant.

Outre tous les ouvrages que nous avons rapportés de M. de la Hire, & dont le dénombrement n'est pas entierement exact à cause de la multitude, on trouve une grande quantité de morceaux importants qu'il a répandus soit dans les Journaux, soit dans les Histoires de l'Academie, mais sur-tout dans ces Histoires, où il n'y a point d'Année qu'il n'ait enrichie de plusieurs présents, également considerables & par leur beauté, & par leur varieté. Nous en avons trop parlé quand il en a été question, pour en parler encore.

Il a fait infiniment plus que donner au Public tant d'excellents ouvrages de sa composition, il lui a aussi donné les ouvrages d'autrui, & n'y a pas plaint son temps & ses peines. M. Picard, qui avoit beaucoup travaillé sur le Nivellement étant tombé malade remit à M. de la Hire tout ce qu'il avoit fait sur cette matiere, & le pria de le faire imprimer avec les changements & les additions qu'il jugeroit à propos. M. de la Hire executa son intention par un Livre qui parut en 1684 intitulé *Traité du Nivellement de M. Picard mis en lumiere par M. de la Hire avec des additions*. Pareillement il mit au jour en 1686 le *Traité du Mouvement des Eaux & des autres corps fluides*, ouvrage posthume de M. Mariotte, dont une partie étoit au net quand il mourut, & l'autre y fût mise sur les papiers qu'on trouva de l'Auteur & selon ses vûës. On pourroit croire que la generosité de travailler à ces sortes d'ouvrages n'a pas été si grande, parce qu'il avoit vêcu en liaison d'amitié avec les Auteurs, mais on ne diminüera la gloire de sa generosité qu'en lui accordant une autre sorte de gloire, qui la vaut bien.

Tout ce que nous avons dit de ses differents travaux a dû donner l'idée non seulement d'une extrême assiduité dans son Cabinet, mais encore d'une santé trés ferme & trés vigoureuse. Telle aussi étoit la sienne, depuis qu'il avoit

été gueri des infirmités de sa jeunesse, & de ses grandes palpitations de cœur par une fievre quarte, remede inespéré, qui lui avoit donné beaucoup de confiance à la Nature, & diminué d'autant son estime pour la Medecine. Toutes ses journées étoient d'un bout à l'autre occupées par l'étude, & ses nuits trés souvent interrompuës par les observations astronomiques. Nul divertissement que celui de changer de travail, encore est-ce un fait que je hazarde sans en être bien assuré. Nul autre exercice corporel que d'aller de l'Observatoire à l'Academie des Sciences, à celle d'Architecture, au College Royal dont il étoit aussi Professeur. Peu de gens peuvent comprendre la felicité d'un Solitaire qui l'est par un choix tous les jours renouvellé. Il a eu le bonheur que l'âge ne l'a point miné lentement, & ne lui a point fait une longue & languissante vieillesse. Quoi-que fort chargé d'années il n'a été vieux qu'environ un mois, du moins assés pour ne pouvoir plus venir à l'Academie; quant à son esprit il n'a jamais vieilli. Aprés des infirmités d'un mois ou deux il mourut sans agonie & en un moment le 21 Avril 1718, âgé de plus de 78 ans.

Il a été marié deux fois & a eu 8 enfants. Chacun de ses deux mariages nous a fourni un Academicien.

Dans tous ses ouvrages de Mathematique il ne s'est presque jamais servi que de la Synthese, ou de la maniere de démontrer des anciens par des lignes & des proportions de lignes, souvent difficiles à suivre à cause de leur multitude, & de leur complication. Ce n'est pas qu'il ne sçût l'Analise moderne, plus expeditive, & moins embarrassée. mais il avoit pris de jeunesse l'autre pli. De plus comme les verités geometriques découvertes par les Anciens sont incontestables, on peut croire aussi que la methode qui les y a conduits ne peut être abandonnée sans quelque peril, & enfin les methodes nouvelles sont quelquefois si faciles, qu'on se fait une espece de gloire de s'en passer. On peut juger par-là qu'il n'employoit pas le calcul de l'Infini, qu'il n'a pourtant jamais desaprouvé le moins du monde.

Au

Au contraire certains ſujets l'ont quelquefois obligé à l'employer, mais tacitement & preſque à la dérobée, & c'étoit alors une ſorte de triomphe pour les partiſans zelés de ce calcul.

Il ne croyoit pas que dans les matieres de pure Phiſique le ſecret de la Nature ſoit aiſé à attraper. Son Explication, par exemple, des effets du froid, il ne la donnoit que pour un Siſtême où un principe vrai-ſemblable étant poſé, tout le reſte s'en déduiſoit aſſés bien. Si on lui conteſtoit ce principe, on étoit tout étonné qu'il n'en prenoit pas la défence. Il ſe contentoit d'avoir bien raiſonné, ſans prétendre avoir bien deviné.

Il avoit la politeſſe exterieure, la circonſpection, la prudente timidité de ce Pays qu'il aimoit tant, de l'Italie, & par-là il pouvoit paroître à des yeux François un peu reſervé, un peu retiré en lui-même. Il étoit équitable & deſintereſſé, non ſeulement en vrai philoſophe, mais en Chrêtien. Sa raiſon accoutumée à examiner tant d'objets differents, & à les diſcuter avec curioſité, s'arrêtoit tout court à la vuë de ceux de la Religion ; & une pieté ſolide, exempte d'inégalité & de ſingularités, a regné ſur tout le cours de ſa vie.

ELOGE

DE M. DE LA FAYE

JEAN-ELIE LERIGET DE LA FAYE nâquit à Vienne le 15 Avril 1671. de Pierre Lériget de la Faye, Ecuyer, Receveur general des Finances de Dauphiné, & d'Anne Heraut. Le Pere étoit homme de belles Lettres, malgré un genre de vie & des occupations qui en paroissent assés éloignées. Deux Fils qu'il a eus heriterent de lui cette inclination, mais la nature fit leur partage ; de sorte que l'aîné eut plus de goût pour les Sciences serieuses, & le cadet pour les agréables.

Le P. Loup Jesuite, habile Mathematicien, trouvant beaucoup d'ouverture d'esprit à cet Aîné dont nous parlons, lui apprit les Elements de Geometrie. Le Disciple se portoit à ces connoissances avec d'autant plus d'ardeur, qu'il les croyoit utiles au métier de la Guerre, qu'il vouloit embrasser. Son impatience d'y entrer fut si vive qu'à l'âge de 19 ans il s'enrola comme simple Cavalier, action où un jeune homme sacrifioit une petite délicatesse d'honneur à l'empressement d'acquerir un honneur plus solide. A peine étoit-il Soldat qu'il se trouva à la Bataille de Fleurus.

Peu de temps aprés il prit une route plus convenable. Il entra dans les Mousquetaires du Roy, de là il fut Enseigne dans le Regiment des Gardes, & il y étoit Lieutenant & servoit dans l'Armée du Marêchal de Boufflers, lorsque se donna le Combat d'Ekrem prés d'Anvers en 1703. Sa Compagnie n'étoit point commandée, & il la laissa au Camp pour aller joindre comme volontaire un detachement de Grenadiers. Quiconque cherche ces oc-

casions, où son devoir ne l'appelle point sçait assés qu'il ne suffiroit pas d'y bien faire.

Il fut capitaine aux Gardes en la même année 1703. Il étoit à la Bataille de Ramilli, & à celle d'Oudenarde. Dans cette derniere il commandoit un Bataillon, & se distingua beaucoup. Il s'est trouvé aussi aux Siéges de Doüay & du Quesnoy dans une même campagne.

La plusspart des gens de guerre font leur métier avec beaucoup de courage, il en est peu qui y pensent; leurs bras agissent aussi vigoureusement que l'on veut, leur tête se repose, & ne prend presque part à rien. M. de la Faye se battoit comme eux, mais hors de-là il étoit plus occupé qu'eux de vûës & de reflexions. Il ne laissoit pas sa Geometrie oisive, il levoit des Plans, il imaginoit des Machines pour le passage des Rivieres, ou pour le transport des piéces d'Artillerie, enfin il faisoit des découvertes dansla Science de la guerre, qui comme toutes les autres peut encore être perfectionnée, & ne le sera guere plus promptement, quoi-qu'elle soit la plus cultivée de toutes. Par-là il se fit un accés fort agréable auprés de feu Monseigneur le Duc de Bourgogne qui aimoit que l'on pensât, & qui goûtoit ses idées. En dernier lieu M. de la Faye lui avoit presenté un Projet pour enregimenter un nombre d'Ouvriers capables d'executer tous les ouvrages necessaires à la guerre, & le Prince l'avoit approuvé au point de promettre à l'Auteur qu'il lui feroit donner le commandement de ce Corps. Mais la Paix se fit en ce temps-là, le Projet demeura inutile, & celui même qui l'avoit conçû n'y eut pas de regret. Seulement seroit-il à souhaiter qu'il ne fût pas perdu pour toûjours, comme il le sera apparemment avec une infinité d'autres choses utiles, qu'il semble que quelque Genie malin nous tire d'entre les mains.

La Paix rendit entierement M. de la Faye aux Mathematiques, dont il commença à faire une étude plus suivie. Il s'appliqua particulierement à la Méchanique & à la Phisique Experimentale, & il n'y plaignoit pas les dépenses.

qu'il pouvoit dérober aux beſoins indiſpenſables de ſa condition, témoin, entr'autres curioſités de ſon Cabinet, une Pierre d'Aiman de 2000 livres, que beaucoup d'autres gens de guerre n'auroient pas gardée long-temps. Auſſi avoit-il aſſés étudié cette matiere de l'Aiman, & il préparoit ſur cela des experiences & des reflexions nouvelles, qui auroient ou encore augmenté, ou expliqué en partie, mais pluſtôt augmenté cette Merveille.

Un dernier Reglement donné à l'Academie au commencement de 1716 lui produiſit auſſi-tôt de nouveaux Sujets, & M. de la Faye fut du nombre. Son aſſiduité prouva qu'il ne ſe contentoit pas du ſimple titre d'Academicien. La premiere année il ne fut qu'aſſidu, peut-être s'étudioit-il dans le ſilence à prendre le ton de la Compagnie; la ſeconde, il commença à parler, & à donner des morceaux de ſa compoſition, mais il les donnoit avec une modeſtie & une eſpece de timidité, qui ſeyoit tout-à-fait bien à un homme de guerre tranſplanté dans une aſſemblée de Sçavants.

La premiere choſe qu'il ait fait voir ici, a été une Machine à élever les Eaux, qu'il avoit fondée ſur une idée geometrique aſſés fine & fort neuve. Quand le Czar honora l'Academie de ſa preſence, elle ſe para de tout ce qu'elle avoit de plus propre à frapper les yeux de ce Prince & la Machine de M. de la Faye en fit partie.

Il a expliqué auſſi la formation des Pierres de Florence, qui ſont des Tableaux naturels de Plantes, de Buiſſons, quelquefois de Clochers & de Châteaux. Quel Peintre les a deſſinés? M. de la Faye traite cette queſtion, qui dépend d'une Phiſique aſſés déliée, & d'une obſervation curieuſe de faits ſouvent negligés même par les Philoſophes. Ces deux Memoires ſont imprimés dans le Volume de 1717, auquel ils appartiennent. Ils donnoient beaucoup d'eſperance pour les années ſuivantes, mais l'Auteur n'a pas aſſés vêcu. Il faut avoüer que ſa vie étoit un peu trop conforme à ſa principale profeſſion, & apparemment elle

en a été plus courte, sa santé vint à s'affoiblir considerablement & promptement, & il mourut âgé de 47 ans le 20 Avril 1718.

Il n'a laissé qu'un Fils de son mariage avec Demoiselle Marie le Gras, d'une ancienne famille de Robe déja connuë sous Henri II, Dame d'une vertu & d'un merite respectable.

Il avoit une gayeté naturelle, un ton agréable de plaisanterie, qui dans les occasions les plus perilleuses faisoit briller son courage, & hors de-là cachoit un sçavoir qu'il ne lui convenoit pas d'étaler. On pouvoit sentir qu'il eût été volontiers jusqu'à l'ironie, mais il dissimuloit ce penchant sous des dehors fort polis, & même flateurs. Il sçavoit bien reparer par ses manieres le tort qu'il avoit d'être Geometre & Phisicien. Les faveurs que la fortune lui devoit dans son métier il les attendoit sans agitation & sans inquietude, parce qu'il les attendoit comme des faveurs duës par la fortune. Une ambition si éclairée n'alteroit pas la tranquillité de son ame, & en general rien ne l'alteroit. Ce courage interieur & raisonné appartenoit plus au Sçavant & au Philosophe qu'au Guerrier même. Il étoit fort charitable sur-tout à l'égard des honnêtes gens que les malheurs publics ou particuliers reduisoient à implorer le secours d'autrui, & les liberalités qu'il leur faisoit étoient ordinairement proportionnées à leur condition. La plus grande valeur guerriere n'égale point cette vertu. Il est sans comparaison plus commun & par consequent plus facile d'exposer sa vie à des perils évidents & presque inévitables, que de secourir en pure perte, non pas un inconnu, mais son ami.

ELOGE

DE M. FAGON.

GUY CRESCENT FAGON nâquit à Paris le 11 Mai 1638. de Henry Fagon, commissaire ordinaire des Guerres, & de Loüise de la Brosse. Elle étoit Niéce de Guy de la Brosse, Medecin ordinaire du Roy Loüis XIII, & petit-fils d'un Medecin ordinaire de Henry IV.

Dés le temps de Henry IV on s'étoit apperçû que la Botanique, si nécessaire à la Medecine devoit être étudiée, non dans les Livres des Anciens où elle est fort confuse, fort défigurée & fort imparfaite, mais dans les Campagnes, reflexion qui, quoi-que trés simple & trés naturelle, fut assés tardive. On avoit vû aussi que le travail d'aller chercher les Plantes dans les Campagnes étoit immense, & qu'il seroit d'une extrême commodité d'en rassembler le plus grand nombre qu'il se pourroit dans quelque Jardin, qui deviendroit le Livre commun de tous les Etudiants, & le seul Livre infaillible. Ce fut dans cette vûë que Henry IV fit construire à Montpellier en 1598 le Jardin des Plantes dont l'utilité se rendit bien-tôt trés sensible, & qui donna un nouveau lustre à la faculté de Medecine de cette Ville. M. de la Brosse piqué d'une loüable jalousie pour les interêts de la Capitale, obtint du Roy Loüis XIII par un Edit de 1626 que Paris auroit le même avantage. Il fut fait Intendant de ce Jardin dont il étoit proprement le fondateur, il passa ensuite 10 ans à disposer le lieu tel qu'il est presentement, à en faire les bastimens, à y rassembler des Plantes au nombre de plus de 2000. Il y logeoit, & il avoit chés lui Mad^e. Fagon sa Niéce lorsqu'elle mit au monde M. Fagon. Deux ans

aprés sa naissace, c'est-à-dire en 1640, M. de la Brosse fit l'ouverture du Jardin Royal pour la démonstration publique des Plantes. Ainsi M. Fagon nâquit & dans le Jardin Royal, & presque en même temps que lui.

Les premiers objets qui s'offrirent à ses yeux, ce furent des Plantes, les premiers mots qu'il beguaya ce furent des noms de Plantes, la langue de la Botanique fut sa langue maternelle. A cette premiere habitude se joignit un goût naturel & vif, sans quoi le Jardin eût été inutile. Aprés ses études faites avec beaucoup d'application & de succés, ce goût fortifié encore par l'exemple & les conseils de M. de la Brosse, le détermina à la profession de la Medecine. Etant sur les bancs, il fit une action d'une audace signalée, qui ne pouvoit guere en ce temps-là être entreprise que par un jeune homme, ni justifiée que par un grand succés, il soutint dans une These la Circulation du Sang. Les vieux Docteurs trouverent qu'il avoit défendu avec esprit cet étrange Paradoxe. Il eut le bonnet de Docteur en 1664.

Comme la Surintendance du Jardin Royal étoit attachée à la place de premier Medecin, & que ce qui dépend d'un seul homme dépend aussi de ses goûts, & a une destinée fort changeante, un premier Medecin, peu touché de la Botanique, avoit négligé le Jardin Royal, & heureusement l'avoit assés négligé pour le laisser tomber dans un état où l'on ne pouvoit plus le souffrir. Il étoit si dénüé de Plantes, que ce n'étoit presque plus un Jardin. M. Vallot devenu premier Medecin, entreprit de relever ce bel établissement, & M. Fagon ne manqua pas de lui offrir tous ses soins qui furent reçûs avec joye. Il alla en Auvergne, en Languedoc, en Provence, sur les Alpes & sur les Pirenées, & n'en revint qu'avec de nombreuses colonies de Plantes destinées à repeupler ce Desert. Quoique sa fortune fût fort médiocre, il fit tous ces voyages à ses dépens, poussé par le seul amour de la Patrie, car on peut dire que le Jardin Royal étoit la sienne. En même

temps M. Vallot employoit tous les moyens que lui donnoit sa place pour rassembler le plus qu'il étoit possible de Plantes étrangeres, & des Pays les plus éloignés.

On publia en 1665 un Catalogue de toutes les Plantes du Jardin, qui alloient à plus de 4000. Nous en avons déja parlé ailleurs *. Il est intitulé *Hortus Regius*. M. Fagon y avoit eu la principale part, & il mit à la tête un petit Poëme latin. Ce concours de Plantes qui de toutes les parties du monde sont venuës à ce rendez-vous commun, ces differents Peuples vegetaux qui vivent sous un même climat, le vaste empire de Flore dont toutes les richesses sont rassemblées dans cette espece de Capitale, les Plantes les plus rares & les plus étrangeres, telle que la Sensitive, qui a plus d'ame, ou une ame plus fine que toutes les autres, le soin du Roy pour la santé de ses Sujets, soin qui auroit seul suffi pour rendre la sienne infiniment prétieuse, & digne que toutes les Plantes salutaires y travaillassent, tout cela fournit assés au Poëte, & d'ailleurs on est volontiers Poëte pour ce qu'on aime.

* V. l'Hist. de 1715. p. 69.

A peine M. Fagon étoit-il Docteur, qu'il eut les deux places de Professeur en Botanique & en Chimie au Jardin Royal, car on y avoit joint la Chimie qui fait usage des Plantes à la Botanique qui les fournit. Comme il avoit repeuplé de Plantes ce Jardin, il le repeupla aussi de jeunes Botanistes que ses leçons y attiroient de toutes parts.

Un jour qu'il devoit parler sur la Theriaque, l'Apotiquaire qui étoit chargé d'apporter les Drogues, lui en apporta une autre presque aussi composée, dont je n'ai pû sçavoir le nom, sur laquelle il n'étoit point préparé. Il commença par se plaindre publiquement de la supercherie, car il avoit lieu d'ailleurs de croire que c'en étoit une, mais pour corriger l'Apotiquaire de lui faire de pareils tours, il se mit à parler sur la Drogue qu'on lui presentoit comme il eût fait sur la Theriaque, & fut si applaudi, qu'il dut avoir beaucoup de reconnoissance pour la malignité qu'on avoit eüë.

En

En même tems il exerçoit la Medecine dans Paris avec tout le ſoin, toute l'application, tout le travail d'un homme fort avide de gain, & cependant il ne recevoit jamais aucun payement malgré la modicité de ſa fortune, non pas même de ces payements déguiſés ſous la forme de preſents, & qui font ſouvent une agréable violence aux plus deſintereſſés. Il ne ſe propoſoit que d'être utile, & s'inſtruire pour l'être toûjours davantage.

Sa reputation le fit choiſir par le feu Roy en 1680 pour être premier Medecin de Madame la Dauphine. Quelques mois aprés il le fut auſſi de la Reine, & aprés ſa mort il fut chargé par le Roy du ſoin de la ſanté des Enfants de France. Enfin le Roy aprés l'avoir approché de lui par degrés, le nomma ſon premier Medecin en 1693, dignité qui joüit auprés de la perſonne du Maître d'un accés que les plus hautes dignités lui envient.

Depuis qu'il avoit été attaché à la Cour, il n'avoit pû remplir par lui-même les fonctions de Profeſſeur en Botanique & en Chimie au Jardin Royal, mais du moins il ne les faiſoit remplir que par les Sujets les plus excellents & les plus propres à le repreſenter. C'eſt à lui qu'on a dû M. de Tournefort, dont il eût été jaloux, s'il avoit pu l'être.

Dés qu'il fut premier Medecin, il donna à la Cour un ſpectacle rare & ſingulier, un exemple qui non ſeulement n'y a pas été ſuivi, mais peut-être y a été blâmé ; il diminua beaucoup les revenus de ſa Charge. Il ſe retrancha ce que les autres Medecins de la Cour ſes ſubalternes payoient pour leurs Serments, il abolit des tributs qu'il trouvoit établis ſur les nominations aux Chaires Royales de Profeſſeur en Medecine dans les differentes Univerſités, & ſur les Intendances des Eaux Minerales du Royaume. Il ſe fruſtra lui-même de tout ce que lui avoit préparé avant qu'il fût en place une avarice ingenieuſe & inventive, dont il pouvoit aſſés innocemment recüeillir le fruit, & il ne voulut point que ce qui appartenoit au merite lui pût être diſputé par l'Argent, rival trop dangereux & trop

accoutumé à vaincre. Le Roy en faisant la Maison de feu Monseigneur le Duc de Berry, donna à M. Fagon la Charge de premier Medecin de ce Prince pour la vendre à qui il voudroit. Ce n'étoit pas une somme à mépriser, mais M. Fagon ne se démentit pas, il representa qu'une place aussi importante ne devoit point être venale, & la fit tomber à feu M. de la Carliere, qu'il en jugea le plus digne.

La Surintendance du Jardin Royal avoit été détachée de la Charge de premier Medecin, & unie à la Surintendance des Bâtiments qu'avoit M Colbert. Le premier Medecin n'avoit plus que la Surintendance des Exercices du Jardin sans la nomination des Places. Quand M. de Villacerf eut quitté en 1698 la Surintendance des Bâtiments, M. Fagon obtint du Roy que celle du Jardin Royal seroit reünie à la Charge de premier Medecin, en laissant néanmoins au Surintendant des Bâtiments la disposition des fonds necessaires à l'entretien du Jardin. Il eût pû facilement se faire accorder aussi cette disposition, & tout autre ne l'eût pas negligée, mais ces sortes d'avantages ne touchent pas tant ceux qui ne feroient précisement qu'en bien user.

Il a toûjours eu une tendresse particuliere pour ce Jardin, qui avoit été son Berceau. Ce fut dans la vûë de l'enrichir, & d'avancer la Botanique, qu'il inspira au Roy le dessein d'envoyer M. de Tournefort en Gréce, en Asie & en Egypte. Quand les fonds destinés au Jardin manquoient dans des temps difficiles, M. Fagon y suppléoit, & n'épargnoit rien soit pour conserver les Plantes étrangeres dans un climat peu favorable, soit pour en acquerir de nouvelles, dont le transport coûtoit beaucoup. Ce petit coin de terre ignoroit presque sous sa protection les malheurs du reste de la France.

Il avoit aussi beaucoup d'affection pour la Faculté de Medecine de Paris, dont il étoit membre, elle trouvoit en lui dans toutes les occasions un Agent fort zelé auprés du Roy, il maintenoit en vigueur les privileges qui lui

ont été accordés, & que des usages contraires, si on les toleroit, aboliroient aisément, même sous quelque apparence du bien public. Peut-être dans des cas particuliers n'a-t-il été que trop ferme en faveur de sa Faculté contre ceux qui n'en étoient pas, mais tous les cas particuliers seroient d'une discussion infinie, & les exceptions d'une dangereuse consequence. Si la Loi est juste en general, il faut lui passer quelques applications malheureuses.

On peut juger par-là que M. Fagon n'aura pas fait beaucoup de graces aux Empiriques. Ces sortes de Medecins, d'autant plus accredités qu'ils sont moins Medecins, & qui ordinairement se font un titre ou d'un sçavoir incomprehensible & visionnaire, ou même de leur ignorance ont trop souvent puni la crédulité de leurs Malades, & malgré l'amour des hommes pour l'extraordinaire, malgré quelques succés de cet extraordinaire, un sage préjugé est toûjours pour la Regle.

Ce n'est pas que M. Fagon rejettât tout ce qui s'appelle Secrets, au contraire il en a fait acheter plusieurs au Roy, mais il vouloit qu'ils fussent veritablement Secrets, c'est-à-dire inconnus jusques-là, & d'une utilité constante. Souvent il a fait voir à des gens qui croyoient posseder un tresor, que leur tresor étoit déja public, il leur montroit le Livre où il étoit renfermé, car il avoit une vaste lecture, & une memoire qui la mettoit tout entiere à profit.

Aussi pour être parvenu à la premiere dignité de sa profession, ne s'étoit-il nullement relâché du travail qui l'y avoit élevé. Il vouloit la meriter encore de plus en plus aprés l'avoir obtenuë. Les Fêtes, les Spectacles, les Divertissements de la Cour, quoi-que souvent dignes de curiosité, ne lui causoient aucune distraction, tout le temps où son devoir ne l'attachoit pas auprés de la personne du Roy, il l'employoit ou à voir des Malades, ou à répondre à des consultations, ou à étudier. Toutes les maladies de Versailles lui passoient par les mains, & sa maison ressembloit à ces Temples de l'Antiquité où étoient en

dépôt les Ordonnances & les Recettes qui convenoient aux maux differents. Il eſt vrai que les ſuffrages des Courtiſans en faveur de ceux qui ſont en place, ſont aſſés équivoques, qu'on croyoit faire ſa cour de s'adreſſer au premier Medecin, qu'on s'en faiſoit même une eſpece de loi, mais heureuſement pour les Courtiſans ce premier Medecin étoit auſſi un grand Medecin.

Il avoit beſoin de l'être pour lui-même, il étoit né d'une trés foible conſtitution, ſujet à de grandes incommodités, ſur-tout à un Aſthme violent. Sa ſanté ou pluſtôt ſa vie ne ſe ſoutenoit que par un extrême ſobrieté, par un regime preſque ſuperſtitieux, & il pouvoit donner pour preuve de ſon habileté qu'il vivoit.

Aprés la mort du Roy il ſe retira au Jardin Royal dont il avoit conſervé la Surintendance. Son Art céda enfin à une neceſſité inévitable, il mourut le 11 Mars 1718 âgé de prés de 80 ans.

L'Academie des Sciences l'avoit choiſi en *1699* pour être un de ſes Honoraires.

Outre un profond ſçavoir dans ſa profeſſion, il avoit une érudition trés variée, le tout paré & embelli par une facilité agréable de bien parler. La Raiſon même ne doit pas dédaigner de plaire, quand elle le peut. Il étoit attaché à ſes devoirs juſqu'au ſcrupule, & quelquefois au milieu de douleurs aſſés vives, il ne laiſſoit pas d'être auprés du Roy dans les temps où il y devoit être; l'aſſiduité d'un homme auſſi deſintereſſé, & qui au lieu de demander refuſoit, n'étoit pas celle d'un Courtiſan. Quelquefois il ne ſe défioit pas aſſés des inſtructions qu'il recevoit dans les choſes de ſon miniſtere, car il étoit dans un poſte trop élevé pour avoir la verité de la premiere main, & l'amour qu'il ſe ſentoit pour la juſtice, le témoignage qu'il s'en rendoit, l'attachoit beaucoup aux idées qu'il avoit priſes. Il a toûjours ſouffert ſes longues & cruelles infirmités avec tout le courage d'un ſage Phiſicien, qui ſçait à quoi la Machine du Corps humain eſt ſujette, & qui pardonne à la Nature.

Il avoit épousé Marie Nozereau, dont il a laissé deux Fils, l'aîné Evêque de Lombez, & le second Conseiller d'Etat.

ELOGE

DE M. L'ABBE' DE LOUVOIS

CAMILLE LE TELLIER nâquit le 11 Avril 1675 de Michel le Tellier, Marquis de Louvois, Ministre d'Etat, & de Dame Anne de Souvré. Il étoit leur quatriéme Fils, & fut destiné de bonne heure à l'Eglise. Des Benefices considerables suivirent promptement cette destination. Deplus dés l'âge de neuf ans il fut pourvû de la Charge de Maître de la Librairie, à laquelle M. de Louvois en fit unir deux autres en sa faveur, celle de Garde de la Bibliotheque du Roy, & celle d'Intendant & de Garde du Cabinet des Medailles. Tout le tournoit du côté des Sciences, & heureusement ses inclinations & ses dispositions naturelles s'y accordoient.

On alla chercher pour lui les Maîtres que la voix de la Renommée indiquoit ; tous ceux qui brilloient le plus dans la Litterature, & qu'on ne pouvoit pas lui attacher de si près, on les attiroit chés lui, ou plustôt on les y admettoit, car il n'étoit guere besoin de violence ni d'adresse pour les mettre en liaison avec le Fils d'un Ministre tel que M. de Louvois. Ils n'arrivoient là que parés de tout ce qu'ils avoient de plus exquis, ils y apportoient les Prémices de leurs Ouvrages, leurs Projets, leurs reflexions, le fruit de leurs longues lectures, & le jeune Homme qu'ils vouloient instruire, & à qui ils ne cherchoient guere moins à plaire, n'étoit nourri que de Sucs & d'Extraits les plus fins & les plus agréables. Il fit des Exercices publics

ſur Virgile, Homere & Theocrite, qui répondirent à une ſi excellente éducation; auſſi M. Baillet ne l'oublia-t-il pas dans ſon Livre des enfants celebres par leur ſçavoir, cet Enfant avoit bien des titres pour y tenir une place.

Il achevoit ſa premiere année de Philoſophie en 1691, lorſqu'il perdit avec beaucoup de douleur M. de Louvois ſon pere. Il prouva bien que ces études juſque-là n'avoient pas été forcées, il les continua avec la même ardeur, & embraſſa même celles qui ne lui étoient pas abſolument neceſſaires, il apprit de M. de la Hire la Geometrie, & de M. du Verney l'anatomie. Il ne crut pas, ce que d'autres auroient crû volontiers en ſa place, que ſon nom, ſa richeſſe, le credit d'une famille trés puiſſante, fuſſent un merite ſuffiſant.

Dans ſon Cours de Theologie il trouva un Concurrent redoutable, M. l'Abbé de Soubiſe, aujourd'hui Cardinal de Rohan. Il ſe mit entr'eux une émulation dont ils profiterent tous deux, & par une eſpece de reconnoiſſance de l'utilité dont ils avoient été l'un à l'autre, ils contracterent une étroite liaiſon.

Aprés que M. l'Abbé de Louvois eût terminé cette carriere, en recevant le bonnet de Docteur de Sorbonne, feu M. l'Archevêque de Rheims ſon Oncle lui donna de l'employ dans ſon Diocéſe pour le former aux affaires Eccleſiaſtiques. L'école étoit bonne, mais ſevere, & à tel point qu'elle eût pû le corriger des défauts même que l'on reprochoit au Prélat qui le formoit.

Ce fut dans l'Aſſemblée du Clergé tenuë en 1700, à laquelle préſida l'Archevêque de Rheims, que M. l'Abbé de Louvois parut pour la premiere fois ſur un grand Theatre. Son caractere y fut generalement goûté, on retrouvoit en lui la capacité, le ſçavoir, l'eſprit de gouvernement, enfin toutes les bonnes qualités de ſon Oncle, accompagnées de quelques autres qu'il pouvoit avoir appriſes de lui, mais qu'il n'en avoit pas imitées.

Vers la fin de la même année il partit pour l'Italie. Il y

fut reçû par les Princes & les Gouverneurs en Fils de M. de Louvois & en Frere de M. de Barbezieux Secretaire d'Etat de la Guerre, & par les Sçavants & les Illustres en homme déja fort enstruit, & digne de leur commerce. Il fit par-tout, & principalement à Rome, une dépense aussi noble que son nom la demandoit, il y joignoit une extrême politesse, &, ce qui acheva de lui gagner les cœurs des Italiens, leurs maniéres mêmes, qu'il sçût prendre en assés peu de tems, quoi-que François.

Il chercha dans toute l'Italie les bons Livres qu'il sçavoit qui manquoient à la Bibliotheque du Roy, & il en acheta environ 3000 Volumes qu'il fit apporter en France. Dans le cours de son voyage il eut la douleur d'apprendre la mort de M. de Barbezieux, arrivée en 1701.

Aprés son retour d'Italie, il reprit sous M. l'Archevêque de Rheims l'administration de ce grand Diocése. Il fut plusieurs années Grand Vicaire, & Official, mais le Prélat étant mort subitement en 1710, M. l'Abbé de Louvois sentit plus que jamais par tant de pertes importantes combien il est à propos d'avoir un merite qui soit à soi.

Quoi-qu'il se fût toûjours conduit avec sagesse entre les deux partis qui depuis un Siécle font tant de bruit dans l'Eglise, l'Archevêque peu favorable au plus puissant des deux, lui avoit rendu son Neveu fort suspect. M. l'Abbé de Louvois eut beau garder toute la modération que l'obscurité des matieres, & l'esprit du Christianisme sembleroient exiger de tout le monde, on ne s'en contenta pas, & les canaux par où passoient les graces ecclesiastiques paroissoient mal disposés à son égard. Il n'en espera plus aucune, & ne renonça pourtant pas au genre de vie qui convenoit aux esperances qu'il n'avoit plus. Il n'eût pas été trop extraordinaire que le grand monde dans lequel il étoit né, beaucoup de liaisons differentes, l'oisiveté, une liberté entiere, l'inutilité de la contrainte, eussent changé fort sensiblement ses premieres allûres.

Le talent naturel qu'il avoit pour les affaires fut du

moins occupé à gouverner celles de Madᵉ. de Louvois sa Mere, qui par leur étenduë, leur nombre & leur importance demandoient en quelque sorte un Ministre, & le talent des Sciences se tourna principalement du côté de la Bibliotheque du Roy, qu'il s'appliqua fort à embellir. Il l'augmenta non seulement de plus de 30000 Imprimés, mais d'un grand nombre de Manuscrits, dont les plus considerables sont ceux de feu M. l'Archevêque de Rheims, de Mˢ. Favre, Bigot, Thevenot, de Ganieres, d'Hozier.

Dés l'année *1699* il étoit entré dans cette Academie en qualité d'Honoraire. Il n'y étoit pas Etranger aprés les leçons qu'il avoit reçûës de quelques uns des principaux Sujets de la Compagnie, & l'on reconnut qu'il avoit bien appris d'eux la Langue ou plustôt les differentes Langues du Pays. Il entra ensuite & dans l'Accademie Françoise en 1706, & dans celle des Incriptions en 1708; si l'on y joint la Sorbonne qui étoit, pour ainsi dire, sa patrie, on verra qu'il étoit en fait de sciences une espece de Cosmopolite, un habitant du monde sçavant.

Aprés la mort du feu Roy, M. l'Abbé de Louvois redevint un Sujet propre à la Prélature. Aussi fut-il nommé en 1717 à l'Evêché de Clermont, mais sa santé, qui malgré son peu d'âge & la force apparente de sa constitution, devenoit fort mauvaise, l'empêcha d'accepter cette place. Il sentoit déja des atteintes de la Pierre. Quand il en fallut venir à l'operation, il s'y prépara comme à une mort certaine, & en effet aprés l'avoir soufferte, il mourut le 5 Novembre 1718 dans toutes les dispositions les plus édifiantes.

Tout ce qu'on peut desirer de plus sage & de plus sensé dans un Testament se trouve dans le sien, des Legs aux Pauvres, à ses Abbayes, à ses domestiques, à ceux de ses Amis dont la fortune étoit trop mediocre, tous Creanciers à qui les Loix ne donnent point d'action, & qui ne le sont qu'autant que les Débiteurs ont des sentiments de vertu.

MEMOIRES
DE
MATHEMATIQUE
ET
DE PHYSIQUE,

TIRE'S DES REGISTRES
de l'Academie Royale des Sciences.

De l'Année M. DCCXVIII.

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES faites à l'Obſervatoire Royal pendant le cours de l'Année 1717

Par Mr. DE LA HIRE.

8. Janv. 1718.

VOICI les Obſervations Meteorologiques que j'ai faites à l'Obſervatoire pendant l'année derniere 1717 dans le même lieu & avec les mêmes inſtruments que celles des années précedentes dont j'ai rapporté le détail

à l'Academie au commencement de l'année ſuivante. Je commencerai donc à l'ordinaire par la hauteur de l'eau qui eſt tombée ſoit en pluye ou en Neige fonduë.

	lignes		lignes
En Janvier	$7\frac{1}{2}\frac{1}{8}$	En Juillet . . .	$25\ \frac{1}{8}$
Fevrier	$9\frac{3}{4}\frac{1}{8}$	Août . . .	$14\frac{1}{4}\frac{1}{8}$
Mars	7	Septembre .	$26\frac{1}{2}\frac{1}{8}$
Avril	$17\frac{1}{2}$	Octobre . .	10
Mai	$20\frac{3}{4}\frac{1}{8}$	Novembre .	$15\frac{1}{2}\frac{1}{8}$
Juin	$18\frac{1}{4}$	Decembre .	$39\frac{1}{2}\frac{1}{8}$

Ce qui donne pour toute l'année 212 lignes $\frac{1}{2}$ ou 17 pouces 8 lignes $\frac{1}{2}$, ce qui eſt un peu moins que les années communes que nous avons déterminées à 19 pouces. Auſſi les Pluyes de l'Eté n'ont été que mediocres contre leur ordinaire, car les trois mois de cette ſaiſon-là en fourniſſent preſque autant que tout le reſte de l'année. Cependant le mois de Decembre en a donné prés de 40 lignes. Il n'eſt tombé qu'un peu de Neige la nuit du premier jour de Janvier, & quoi-qu'on attribuë la fertilité de la terre à la Neige qui engraiſſe les terres, à ce qu'on dit, néanmoins la recolte des grains a été fort abondante.

Il y a eû beaucoup de Broüillards pendant toute l'année, leſquels ont ſupplée aux Pluyes & mêmes aux Neiges.

Le 4 Juillet il y a eû un orage avec beaucoup de grêle trés-groſſe, car il y en avoit des grains de 7 lignes de diametre, ce qui a fait beaucoup de tort aux Arbres & aux Fruits dans les endroits où la nuée a paſſé.

Le Thermometre dont je me ſers depuis un trés-grand nombre d'années eſt toûjours expoſé dans la Tour Orientale de l'Obſervatoire, laquelle eſt découverte, enſorte qu'il eſt expoſé à l'air, & qu'il eſt à l'abri du Soleil. L'Eſprit de Vin dont il eſt rempli eſt élevé dans ſon tuyau à 48 de ſes parties où il demeure toûjours au fond des Carrieres de l'Obſervatoire, & je prends cette hauteur pour marquer l'état moyen de la chaleur de l'air. J'en fais

toutes les Obſervations chaque jour vers le lever du Soleil, qui eſt le tems de la journée où l'air eſt le plus froid. J'ai trouvé ce Thermometre au plus bas où il ait été cette année à 24 parties le 13 Fevrier, ce qui ne marque pas un grand froid, car il deſcend aſſés ſouvent vers 15 parties, & il ne commence à geler dans la Campagne que lorſqu'il eſt à 32 parties. Vers la fin de cette année il n'eſt pas deſcendu plus bas qu'à 31 parties le 27 Novembre.

Pour ce qui eſt de la chaleur marquée par ce même Thermometre, il eſt monté au plus haut à 65 parties le premier Août; mais on doit ici remarquer en general que dans les chaleurs vers les 2 heures & demie aprés midi il remonte de 12 ou 13 parties plus que le matin au lever du Soleil. On peut donc prendre la plus grande chaleur de cette année, celle qui ſeroit marquée par mon Thermometre à 78 parties; d'où enfin on peut conclure qu'il a fait plus chaud cette année qu'il n'a fait froid; car il auroit fallu pour égaler le froid à la chaleur par rapport aux 48 parties de l'état moyen, que le Thermometre fût deſcendu à 18 parties au lieu de 24.

Nous paſſons maintenant au Barometre, qui eſt un inſtrument qui nous ſert à meſurer la peſanteur de l'air. Celui dont je me ſers toûjours dans mes Obſervations eſt le ſimple. On croit communément que cet inſtrument peut marquer les changemens de temps quelques heures aprés que le Mercure a changé de hauteur dans le Tuyau où il eſt ſuſpendu; & l'on trouve auſſi aſſés ſouvent que lorſque le Mercure deſcend, c'eſt une marque qu'il y aura de la Pluye, & au contraire quand il monte, que l'air deviendra plus ſerein. Cependant quand il deſcend, c'eſt une marque certaine que l'air devient plus leger, & au contraire quand il monte, qu'il devient plus peſant; mais il arrive fort ſouvent qu'on eſt trompé dans ces prédictions de Pluye & de beau temps. J'ai expliqué dans quelques Memoires précedents d'où cela pouvoit venir, & pour-

quoi on ne devoit pas se fier par trop à ce que marquoit le Barometre. Le mien est toûjours placé au même endroit à la hauteur de la grande Salle de l'Observatoire : j'en ai encore un autre dont le Mercure s'éleve plus dans son tuyau de 3 lignes que dans celui d'ordinaire.

J'ai trouvé mon Barometre ordinaire au plus haut à 28 pouces 2 ligəɪ $\frac{2}{1}$ səu 10 Fevrier & le 29 Decembre dans des temps qui n'étoient pas fort sereins, & il a été au plus bas à 26 pouces 10 lignes $\frac{1}{3}$ le 22 Fevrier & le 12 Mars, il pleuvoit mediocrement en Fevrier & peu en Mars dans ces temps-là. La difference entre la plus grande & la moindre hauteur du Barometre a donc été ici cette année de 1 pouce 5 lignes & $\frac{1}{6}$, ce qui est à trés peu prés comme les autres années.

Les Vents les plus ordinaires & les plus violents de ces pays-ci viennent presque toûjours du Sud-oüest, & ils apportent trés-souvent de la Pluye, à cause qu'il s'éleve plus de vapeurs de la Mer dont ils sont apportés que ceux qui viennent de l'Est, & nous remarquons toûjours que les Nuages augmentent considerablement la force du Vent, ce qui pourroit être causé par le Vent, qui n'étant de lui-même que mediocre, & se trouvant comprimé entre les Nuages & la Terre, augmente considerablement sa vitesse; aussi dans les temps de Broüillards il n'y a que peu ou point de Vent. On remarque fort souvent que les Vents d'en haut, ce qu'on connoît par le mouvement des Nuées, sont trés-differents de ceux qui regnent sur la Terre, & j'ai vû une fois qu'il y avoit sur la Terre deux Vents opposés l'un à l'autre à la distance d'environ deux lieües, ce qu'on peut attribuer à quelques Montagnes qui détournoient un même Vent en differens côtés. Les Vents les plus forts & de suite dans cette année ont été en Decembre où il y a eu beaucoup de Pluye, quoi-que le Barometre n'ait été que vers l'état moyen.

Sur la Déclinaison de l'Aimant.

J'ai observé la déclinaison de l'Aiguille aimantée le 29 du mois de Decembre avec une Aiguille de 13 pouces $\frac{1}{2}$ de longueur dans ma Boussole de pierre, dont j'ai donné la description l'année derniere, & je l'ai trouvée de 12 degrés 40 minutes du Septentrion vers le Couchant, où elle tend toûjours en augmentant chaque année : mais j'ai remarqué que cette Observation avoit été trés-facile à faire, & qu'elle devoit être fort exacte, parce qu'en remuant considerablement la Boussole, aprés que l'Aiguille s'étoit fixée en un point, elle se remettoit sur le même point un peu aprés ayant fait plusieurs vibrations, & c'est ce qui n'arrive pas ordinairement, & sur-tout avec les grandes Aiguilles. Je n'ai point trouvé de meilleure raison de cet effet que le grand calme qu'il faisoit alors; c'est ce qui me fait dire que pour bien observer cette déclinaison, il faut choisir un temps calme, car dans d'autres temps, quoique la boëte soit bien fermée, je n'ai point remarqué la même chose que cette fois-ci ; cependant je ne sçaurois me persuader que l'agitation de l'air en puisse causer une à la matiere magnetique qui dirige les Aiguilles des Boussoles.

OBSERVATION

Sur la maniere dont une Fille ſans Langue *s'acquitte des fonctions qui dépendent de cet organe.*

Par M. DE JUSSIEU.

15. Janv. 1718.

J'ANNONÇAI au mois d'Avril dernier à M. l'Abbé Bignon & à l'Academie, dans une Lettre que j'eus l'honneur de leur écrire de Liſbonne, l'Obſervation que j'y fis de la maniere dont une Fille née ſans Langue s'acquittoit de toutes les fonctions qui ſe font avec cet organe. Et comme le peu de loiſir que j'avois alors ne me permettoit pas de donner une ample relation de toutes les circonſtances de ce phenomene, je ſatisfais aujourd'hui à ma promeſſe.

La Fille dont il s'agit ici eſt née de parents pauvres dans un Village de l'Allenteïo, petite Province de Portugal. Elle fut preſentée à l'âge d'environ neuf ans à M. le Comte d'Ericeira, Seigneur auſſi diſtingué par ſa nobleſſe que par ſon amour pour les Lettres, lorſque dans la Guerre derniere il paſſoit dans cette Province en qualité de Commandant d'une partie des Troupes de Sa Majeſté Portugaiſe.

La nouveauté du fait ayant excité ſa curioſité, pour la ſatisfaire à loiſir, il envoya cette Fille chés lui à Liſbonne où je l'ai vûë deux fois conſecutives, & l'ai examinée avec toute l'attention qu'il m'a été poſſible.

Elle avoit alors environ quinze ans, & aſſés de raiſon pour répondre à toutes les interrogations que je lui fis touchant ſon état & ſur la maniere avec laquelle elle ſupléoit au défaut de cette partie.

Le ſoir à la faveur d'une bougie, & le lendemain au

grand jour je lui fis ouvrir la Bouche, dans laquelle, au lieu de cet eſpace que la Langue y occupe ordinairement, je ne remarquai qu'une petite éminence en forme de Mammelon qui s'élevoit d'environ trois à quatre lignes de hauteur du milieu de la Bouche. Cette éminence m'auroit été preſque imperceptible, ſi je ne me fuſſe aſſuré par le toucher de ce qui paroiſſoit à peine à la vûë. Je ſentis par la preſſion du doigt une eſpece de mouvement de contraction & de dilatation, qui me fit connoître que, quoi-que l'organe de la Langue parût manquer, neantmoins les muſcles qui la forment & qui ſont deſtinés pour ſon mouvement s'y trouvoient, puiſque je n'ai vû aucun vuide ſous le menton, & que je ne pouvois attribuer qu'à ces muſcles le mouvement alternatif de cette éminence.

M'étant rendu certain de la diſpoſition de toutes les parties de la Bouche par rapport au défaut de la Langue, je fis un examen particulier de la maniere dont cette Fille s'acquittoit des cinq fonctions ordinaires auxquelles cette partie eſt deſtinée.

La premiere, qui eſt le *parler*, ſe fait chés elle ſi diſtinctement & ſi aiſément, que l'on ne pourroit croire que l'organe de la parole lui manque, ſi l'on n'en étoit prévenu. Car elle prononça devant moi, non ſeulement toutes les Lettres de l'Alphabet, pluſieurs ſyllabes ſéparément, mais même une ſuite de mots faiſant un raiſonnement entier. Je remarquai neantmoins que parmi les conſonnes il y en a certaines qu'elle prononce plus difficilement que d'autres, comme le C, F, G, L, N, R, S, T, X & le Z, & que lorſqu'elle eſt obligée de les prononcer lentement ou ſéparément, la peine qu'elle prend pour les faire ſonner, ſe manifeſte par une inflexion de tête dans laquelle elle retire ſon menton vers le Goſier ou Larynx comme pour l'élever, & en le preſſant l'approcher des Dents & le mettre à leur niveau.

La ſeconde fonction de la Langue, qui eſt celle du

goûter, se fait aussi chés elle presque avec le même discernement de la qualité des saveurs que nous pourrions le faire, puisque j'appris d'elle-même qu'elle trouvoit une douceur agréable dans des confitures séches que l'on lui presentoit.

La *mastication* me parut lui être plus difficile à executer, car cette petite éminence que j'ai remarquée qu'elle a au milieu de la partie inferieure de sa Bouche n'ayant pas une étenduë suffisante pour porter & repousser entre les deux Machoires les aliments solides autant de fois qu'il est nécessaire jusqu'à ce qu'ils soient réduits en pâte, elle employe à cette fonction le mouvement de la Machoire inferieure qu'elle avance, ou qu'elle éloigne du côté des Dents molaires ou Machelieres de la superieure, sous lesquelles se trouve le morceau d'aliment qu'elle veut briser; elle fait même quelquefois servir un de ses doigts à cet usage.

Mais il n'y a point de fonction à quoi ils lui servent plus efficacement dans certaines occasions que pour la *déglution* des solides, à laquelle la Langue est si nécessaire pour les pousser droit au Pharinx lorsqu'ils ont été préparés par la mastication, & que comme une espece de cuillier, elle en a recüeilli jusqu'à la moindre parcelle de tous les côtés de la Bouche. C'est principalement lorsque les parties d'aliment qui lui sont presentées se trouvent être ou plus difficiles, & par consequent plus long-temps à être mouluës, ou qu'ayant besoin d'une plus grande quantité de salive pour être détrempées, les glandes salivaires de sa Bouche déja épuisées par une longue mastication ne sont plus suffisantes pour lui fournir assés d'humide pour se couler aisément & d'elles-mêmes à l'entrée de l'œsophage.

Pour ce qui est des *boissons*, elle ne differe dans la maniere de les avaler que par la précaution qu'elle prend de ne s'en pas verser tout à la fois une si grande quantité que les autres personnes, & d'incliner un peu sa tête en avant pour

pour les avaler, afin qu'en diminuant la pente qu'elles auroient, si elle tenoit la tête droite, elle puisse moins s'en engorger. L'éminence même qu'elle a au milieu de la Bouche à la place de la Langue ne lui est pas inutile pour garantir le Larynx d'un trop grand abord de boisson par le petit obstacle qui l'oblige à se diviser, & à prendre la route ordinaire des liquides.

A l'égard de l'action de *cracher*, que l'on ne peut pas dire dépendre absolument de la Langue, mais à laquelle elle sert neanmoins si considerablement, qu'elle ne peut ordinairement s'exécuter sans son ministere, soit par le ramas qu'elle fait de la serosité qui s'est séparée des glandes de la Bouche, soit par la disposition dans laquelle elle met la salive qu'elle a ramassée, ou la matiere pituiteuse rejettée par le Poumon, pour qu'elles puissent facilement être poussées fort loin hors de la Bouche par une violente expiration; à l'égard, dis-je, de cette action, il est vrai que la petite éminence est très-incapable de faire dans la Bouche le ramas de la salive, & encore moins de la porter sur les Levres, mais à son défaut la partie inférieure de la Bouche remplie par les muscles moteurs de la petite éminence s'élevant presqu'au niveau des Dents de la Machoire inferieure, & les muscles buccinateurs s'approchant de deux Machoires, en expriment la sérosité & la conduisent jusqu'au Sphincter des Levres, d'où l'air qu'elle pousse avec impétuosité du Larynx lui sert comme de vehicule pour expulser cette salive, qui plus elle est épaisse, plus elle a de facilité à être jettée loin.

Je ne donne point cette relation comme un fait nouveau, puisqu'il y a près de quatre-vingt ans qu'un nommé Roland, Chirurgien à Saumur, y a fait une Observation semblable décrite dans un petit Traité, intitulé *Aglossostomographie*, ou Description d'une Bouche sans Langue, laquelle parloit & faisoit comme celle de cette Fille toutes les autres fonctions dépendantes de cet organe. La seule différence qui se trouve entre les deux sujets est que ce-

lui dont parle ce Chirurgien étoit un garçon de huit à neuf ans, qui par une gangrene causée par des ulceres survenus dans la petite verole avoit perdu la Langue, au lieu que la Fille dont il s'agit ici est venuë au monde sans en avoir. Une circonstance même curieuse par rapport à son éducation est que ne pouvant, dans le temps que sa mere l'allaitoit, tirer comme font les autres enfans le lait par la suction à laquelle la Langue est si necessaire pour le ramasser, & lui donner la direction vers le gosier, sa mere qui s'apperçut de la difficulté avec laquelle elle la têtoit, ne pouvoit lui communiquer son lait que par la pression de la mammelle dont cette Fille serroit le bout avec ses Levres.

La petite éminence que j'ai aussi remarquée comme singuliére au milieu de la Bouche de cette Fille, fait une autre différence entre ce sujet & celui qui est cité par Roland, dont le petit Traité & l'Observation m'étoient alors inconnus, en ce que cette espece de Mammelon qu'il dit qui restoit vers la base de la Langue emportée, étoit fourchuë & fort apparente, au lieu que celui de la Fille, dont je parle, est arrondi & n'est que très-peu sensible.

A l'égard des Dents de la Machoire inferieure, elles ne sont pas dans cette Fille à double rang ni inclinées en dedans de la Bouche, comme dans le Garçon dont parle ce Chirurgien ; circonstance encore remarquable.

Si dans le nombre de cinq fonctions ordinaires de la Langue ausquelles j'ai remarqué que cette Fille suppleoit, il y en a quelqu'une de plus digne que les autres de nos observations, c'est sans doute celle de *parler*, sur-tout depuis que nous sommes assurés par les sçavantes recherches de M. Dodart que la Glotte est l'organe de la voix, & que les sons différemment modifiés dans la Bouche forment la parole.

Cette singularité d'une Bouche qui parle sans Langue doit donc servir à nous persuader qu'on ne peut pas con-

clure que la Langue ſoit un organe eſſentiel à la parole, puiſqu'il y en a d'autres dans la Bouche qui concourent à cet uſage, & d'autres qui ſuppléent à cette partie.

La Luette, les conduits du Nés, le Palais, les Dents & les Levres y ont tant de part, que des Nations entiéres ſe font diſtinguer dans leur maniére de parler par l'uſage dominant de quelques-unes de ces parties.

Pour ce qui eſt de celles qui peuvent ſuppléer au défaut de la Langue, je n'en ai remarqué aucune plus capable de remplir cette fonction que les muſcles qui l'auroient fait agir ſi elle y eût été toute entiere, mais principalement les Geniogloſſes, qui prennent leur origine de la partie interne du Menton, & viennent s'inſerer preſque vers la baſe de la Langue. Ce ſont ces muſcles qui, conjointement avec les Geniohyoidiens & les Milohyoidiens, tirant à eux l'os hyoïde du côté du Menton paroiſſent élever le Larynx & le rapprocher des Dents, en ſorte que l'eſpace qui ſeroit entre les deux parties ſe trouvant diminué par cette contraction, la voix à la ſortie du Larynx eſt beaucoup moins briſée qu'elle ne le ſeroit ſi la cavité de la Bouche étoit plus grande.

Et comme dans cette action ces muſcles ſe gonflent, & acquierent en ſe racourciſſant un volume qui s'éleve juſqu'au niveau des Dents, d'autant plus aiſément qu'ils n'ont dans la Bouche aucun obſtacle qui les empêche, ils ſemblent tenir lieu de cette rigole artificielle qui depuis le Larynx juſqu'aux Levres eſt formée par la concavité que prend la Langue pour porter la voix avec moins d'interruption au dehors de la Bouche.

Il y a même apparence que dés la plus tendre enfance de cette Fille, la nature avoit ſuppléé au défaut de ſa Langue pour la ſuction des mammelles de ſa mere, par le moyen de l'élevation de ces muſcles ſur leſquels le lait exprimé par les Levres tomboit, & étoit conduit directement au Pharinx le long de la rigole que forment enſemble ces deux muſcles.

L'uſage de cette rigole pour la ſuction a paſſé inſenſiblement à celui que je viens de lui marquer pour la parole, & s'eſt tellement fortifié chez elle par la coûtume avec l'âge, qu'on peut dire qu'elle fait à préſent une partie des fonctions de la Langue.

La neceſſité de cette eſpece de rigole faiſant en quelque maniere l'office d'un porte-voix, ne peut être revoquée en doute, lorſqu'on obſervera que par ſon défaut cauſé, ſoit par une paralyſie ſur la Langue, ſoit par une tumeur ou inflammation à ſon extremité, ou, comme il arrive quelquefois chez les verolés, par les brides qui la lient à l'interieur des Machoires, lors, dis-je, qu'on obſervera que par quelques-uns de ces accidens on ne ſçauroit plus entendre que des ſons deſagréables tels qu'ils ſortent du Goſier, & par conſequent mal articulés.

La facilité avec laquelle cet enfant mutilé de la Langue, dont parle Ambroiſe Paré, s'exprimoit nettement en approchant le bord d'un écüelle du tronçon de ce qui lui reſtoit de cette partie, eſt une preuve du beſoin de la mechanique de cette rigole, & il y a lieu de croire que cet habile Chirurgien ne manqua pas de s'en appercevoir, ſi l'on en juge par l'inſtrument cavé en forme de goutiére qu'il fit faire pour, en l'appliquant ſur le mognon de la Langue à ceux qu'il verroit dans la ſuite mutilés de cette partie, ſuppléer au défaut de cette rigole.

J'ai dit que j'avois remarqué que lorſque la Fille dont il s'agit vouloit prononcer lentement des mots composés de certaines conſonnes, elle ne le pouvoit faire ſans une inflexion de tête, dans laquelle elle retiroit ſon Menton vers ſon Goſier comme pour l'élever, & en le preſſant, l'approcher & le mettre au niveau des Dents; & cette obſervation ſert à faire voir que la Langue n'eſt pas la ſeule partie qui agiſſe dans le parler, mais que les mouvemens du Larynx, de la Luette, du Menton, des Joües & des Levres y contribuoient auſſi tellement, que leurs concours menagés ſont capables de ſuppléer à la Langue

même. Ce n'eſt que par le mouvement artificiel de quelques-unes de ces parties, qu'Amman a oſé entreprendre de faire parler les muets dans le Traité qu'il a fait de la parole, puiſque ſon art ne conſiſte qu'à leur faire ſentir avec la main le mouvement du Goſier, du Menton & des Levres de ceux qui leur parlent, & à les leur faire imiter en même temps en les aidant pour cela de la main.

Quelqu'un dans le doute où il ſeroit de la poſſibilité de parler ſans Langue, pourroit s'imaginer que celle de cette Fille ne lui manquoit pas, mais que par un accident naturel elle auroit été colée à la partie inferieure & laterale de ſa Bouche. Cependant il eſt aiſé de lever ce doute par l'inſpection de la Bouche ouverte, d'où non ſeulement la capacité paroît plus grande, mais au fond de laquelle on apperçoit même ſans peine la Luette preſque du double plus longue & un peu plus groſſe qu'à l'ordinaire, qui s'étendant juſqu'à l'Epiglotte, forme au fond du Goſier deux ouvertures égales & arrondies, au lieu d'une, qui, quoique ſeule & pourtant beaucoup plus grande que les deux enſemble, ne paroît dans les autres ſujets qu'en preſſant la baſe de la Langue.

Cette diſpoſition de la Luette, l'augmentation de ſon volume, & la diminution de l'ouverture du fond du Goſier produiſent dans cette Fille beaucoup de facilité à prononcer les Lettres naſales par la liberté qu'a la voix de paſſer par les canaux du Nés. Il y a même lieu de croire que les ſons qui ſortent du Goſier de cette Fille n'auroient pû être que deſagréables ſans le petit obſtacle que cette Luette allongée leur preſente, lequel ſert à leur donner une eſpece de modulation.

Enfin ſi j'ai rapporté dans cette hiſtoire quelques circonſtances qui ſemblent la rendre conforme à celle du Chirurgien de Saumur, bien-loin de les ſupprimer, j'ai crû au contraire qu'après les avoir exactement obſervées moi-même ſur le ſujet, je ne devois en oublier aucune pour que la poſſibilité d'un fait qui paroiſſoit extraordi-

naire demeurât plus averée, & que l'on s'assurât de plus en plus que les parties renfermées dans la Bouche sont si necessaires à l'action de parler, qu'elles peuvent dans cette fonction suppléer au défaut de la Langue.

OBSERVATION

De l'Eclipse de l'Etoile Aldebaram par la Lune.

Par M^rs^. DE LA HIRE.

23. Fev. 1718.

LES anciens Astronomes nous ont laissé plusieurs Observations des conjonctions ou approximations des Planetes avec les Etoiles fixes, ce qui nous a servi à déterminer les lieux de ces Astres dans des tems très-éloignés de ceux-ci, & par leur comparaison avec nos Observations à en connoître leurs mouvemens; car ils s'étoient appliqués avec grand soin à donner des Tables de la disposition de toutes les Etoiles fixes, tant entr'elles que par rapport aux principaux points du Ciel.

Mais depuis qu'on a fait des Instrumens exacts avec lesquels on peut observer les hauteurs Meridiennes & les ascensions droites, on a pû déterminer immediatement sans le secours des Etoiles, les veritables positions de ces corps celestes. Cependant on a pensé dans les derniers tems que par le moyen des Eclipses des Planetes, & principalement de la Lune avec les Etoiles, on en pouvoit conclure assez justement la différence de Longitude de deux lieux sur la surface de la Terre; & comme l'Observation d'une Eclipse d'une Etoile fixe par la Lune se peut faire très-facilement en tous lieux & même sur Mer dans un voyage sans le secours d'aucun instrument & à la vûë simple, si l'Etoile est de la premiere ou de la seconde grandeur, pourvû qu'on sçache l'heure de l'Observation & la hauteur du Pole du lieu où l'on est, on a cru qu'il étoit

à propos de ne pas negliger ces ſortes d'Obſervations, qui pouvoient être fort utiles pour la Geographie.

Nous avons donc obſervé le 9. Février au ſoir de cette année 1718. que l'Etoile Aldebaram ou l'Oeil du Taureau a été éclipſé par la Lune, & que l'immerſion en eſt arrivée à $6^h\,16'\,51''$ de tems vrai à l'Obſervatoire Royal.

OBSERVATION

De l'Eclipſe d'Aldebaram par la Lune, faite à l'Obſervatoire Royal le 9. Février 1718.

Par M. CASSINI.

23. Fevr. 1718.

On a déja rapporté dans les Memoires de l'Académie diverſes Obſervations d'Eclipſes d'Etoiles fixes par la Lune, & l'on a fait voir l'utilité qu'on en peut retirer pour la détermination des Longitudes, ce qui nous rend très-attentifs à ces ſortes d'Obſervations.

La Lune étoit le 9. Fevrier près de ſes Quadratures où elle eſt ſujette à des inégalités que l'on n'a pas pû encore régler avec la derniere préciſion, ce qui rendoit encore cette Obſervation avantageuſe pour rectifier ſes mouvemens.

Comme le Ciel étoit ſerein, & qu'on voyoit à la vûë Aldebaram du côté du bord obſcur de la Lune, je donnai le ſoin à une perſonne qui obſervoit avec moi de remarquer le temps de ſon immerſion à la vûë ſimple, pendant que j'obſervois avec une excellente Lunette de 16. pieds afin de déterminer quelle différence il y avoit entre le temps de ces deux Obſervations.

A $6^h\,16'\,52''$ du ſoir l'Etoile diſparut par la Lunette tout d'un coup ſans avoir diminué ſenſiblement de grandeur, & on apperçut ſon immerſion dans le même inſtant à la vûë ſimple.

La Lune entra quelque temps après dans des nuages rares, au travers desquels on ne laissa pas d'observer exactement par la Lunette l'Emersion d'Aldebaram du bord clair de la Lune à $7^h 33' 37''$.

Nous observâmes dans l'intervalle, entre le temps de l'immersion de cette Etoile & celui de son émersion, le passage du centre de la Lune par le Meridien à $6^h 46' 30''$ & la hauteur apparente de son centre de $57\ 8' 0''$.

M. de Malezieu a observé dans la rue S. Honoré, vis-à-vis les Jacobins, l'immersion de cette Etoile dans la partie obscure de la Lune à $6^h 16' 48''$ avec une différence seulement de 4 secondes, qu'on peut aisément attribuer à la différence de Parallaxe & même de Meridiens, l'immersion d'Aldebaram ayant dû paroître plûtot dans ce lieu qui est plus Occidental que l'Observatoire de Paris de 2 à 3 secondes d'heure, ce qui montre l'exactitude que l'on pourroit attendre de ces Observations, si elles étoient plus frequentes, & si l'on avoit poussé la Theorie de la Lune à une plus grande perfection. Car sans parler de l'avantage qu'il y a d'appercevoir l'immersion de ces Etoiles dans un instant, on a encore celui de pouvoir y employer des Lunettes fort courtes, & même de les observer en quelques occasions à la vûë simple comme dans cette derniere Observation, ce qui donne la facilité de s'en servir sur Mer pour la détermination des Longitudes; utilité qu'on n'a pas pû encore retirer des Satellites de Jupiter, dont on ne peut appercevoir les Eclipses qu'avec des Lunettes de 12 ou 15 pieds, ce qui ne se peut point pratiquer aisément à cause de l'agitation du Vaisseau.

OBSERVATION

OBSERVATION

De l'Eclipse d'Aldebaram par la Lune, faite à Orleans le 9. Fevrier 1718 au soir.

Par M. le Chevalier DE LOUVILLE.

L'IMMERSION dans la partie obscure a été observée fort exactement à $6^h\ 14'\ 26''$ du temps vrai, & l'émersion de la partie claire à $7^h\ 31'\ 8''$, ainsi la durée a été de $1^h\ 16'\ 42''$.

Cette Observation a été faite avec une Lunette de 23 pieds à la partie la plus Orientale de la Ville, où la hauteur du Pole a été trouvée par un grand nombre d'Observations de $47^d\ 53'\ 30''$.

OCCULTATION D'ALDEBARAM PAR LA LUNE,

Observée le 9 Fevrier 1718 au soir, à l'Hôtel de Tarane.

Par M. DELISLE le Cadet.

L'IMMERSION dans la partie obscure s'est faite dans un instant à $6^h\ 16'\ 48''$ temps vrai.

23. Fevr. 1718.

Pour ce qui est de l'émersion, les nuages rares qui couvroient la Lune pendant ce temps-là, ne m'ont laissé appercevoir Aldebaram que lorsqu'il étoit éloigné du bord éclairé de la Lune d'environ un diametre & demi de cette Etoile, ce qui est arrivé à $7^h\ 32'\ 51''$ temps vrai. Je me suis servi pour cette Observation d'une Lunette de 13 pieds.

OBSERVATIONS
SUR LE POUMON DE L'HOMME.

Par M. HELVETIUS.

1. Fevr. 1718.

IL y a peu de parties dans le Corps humain qui ſoient plus neceſſaires à la vie que le Poumon : c'eſt cependant une de celles dont la ſtructure paroît la plus obſcure & la plus inconnuë. Elle eſt dans un mouvement continuel, ſoit pour recevoir l'air, ſoit pour le repouſſer, mais on ignore quels ſont les ſecours que nous tirons de ce mouvement, dont la ceſſation, même momentanée, nous expoſeroit à un très-grand danger.

De tous les Anatomiſtes qui ont travaillé ſur le Poumon, M. Malpighi eſt celui qui s'eſt le plus diſtingué par l'exactitude & le ſuccès de ſes découvertes.

Je commencerai par expoſer les notions que j'ai puiſées ſur cette matiere, ſoit dans ſes Ecrits, ſoit dans ceux des autres Auteurs, après quoi je propoſerai les nouvelles Obſervations que j'ai faites ſur le même ſujet.

La premiere partie du Poumon qui ſe preſente aux yeux, après qu'on a fait ouverture de la Poitrine, eſt la Membrane qui l'envelope. On en reconnoît deux ; la Membrane externe & la Membrane interne.

Selon M . Willis, Verheyen & Bourdon la Membrane externe du Poumon eſt nerveuſe, & n'eſt que l'épanoüiſſement des filets nerveux qui ſont ſur cette partie. Quant à l'interne qu'ils diſent être plus épaiſſe & inégale, elle n'eſt formée, ſelon eux, que par l'extrémité des Vaiſſeaux & des Veſicules.

La Trachée-Artere ſe découvre enſuite, & on commence ordinairement par elle avant que d'examiner l'in-

terieur du Poumon. Les Auteurs y remarquent deux plans de Fibres charnuës. Les unes, qui ſont longitudinales, ſervent à raprocher les Cercles Cartilagineux les uns des autres; & les autres, qui ſont circulaires, reſſerrent ces Cartilages, & retreciſſent la cavité de ce canal.

Ils admettent encore des Fibres charnuës juſques dans les Veſicules, & les croyent deſtinées au même uſage. Une autre remarque qu'ils ont faite, eſt que la Trachée-Artere ſe diviſe en une infinité de ramifications qui ſe diſtribüent dans le Poumon. Ils croyent que toutes ces ramifications ſe terminent en certaines Veſicules formées par l'épanoüiſſement de la Membrane interne de ce Canal. Ils nous repreſentent dans leurs Planches ces Veſicules comme de petits Sacs ovales attachés par des pedicules aux ramifications de la Trachée-Artere, & ils eſtiment que l'air peut paſſer de l'un à l'autre.

M. Malpighi fait mention de ces Veſicules qu'il fait naître de la Trachée-Artere. Il y a neanmoins lieu de juger que ſon idée & celle de M. Ruyſch à cet égard ſont différentes de celles que s'en ſont formées les autres Anatomiſtes. C'eſt ce que je ferai voir dans la ſuite.

M. Malpighi a obſervé dans le Poumon une infinité de Lobules entourés d'une Membrane qui leur eſt propre. On entend par les Lobules des portions ſéparées d'un Lobe, renfermées dans ce même Lobe. Il n'en détermine point préciſément la figure, & ne marque ni leur ſituation ni leur inſertion avec la Trachée-Artere. Ils ſont, dit-il, abſolument irreguliers & d'une figure bizarre, à peu-près comme celle des ramifications d'Arbres. Toutes les Veſicules d'un même Lobule communiquent enſemble, mais aucun Lobule ne communique avec un autre. Entre ces Lobules il y a des Interſtices qui ne ſont point de ſimples eſpaces de vuide, ou des cavités nuës. Ils renferment quantité de Membranes, dont les unes ſont paralleles, & les autres s'entrecoupent de différentes manieres, ce qui forme diverſes Cellules. Ces Membranes, ſelon cet

Auteur, partent non ſeulement de la ſurface des Lobules, mais auſſi de leur ſubſtance interne, & elles ne ſont autre choſe que les Membranes mêmes qui compoſent les Veſicules devenuës plus fines & plus tranſparentes. Il croit encore que l'air entre facilement dans ces Interſtices, qu'il en ſort de même que par les Veſicules, & que toutes les Cellules que forment ces Membranes communiquent enſemble, de ſorte que l'air peut paſſer aiſément d'un Interſtice à un autre.

Dans ces Interſtices il a ſouvent trouvé des Hydatides, des Points & des Lignes noires, ce qui lui a fait juger qu'on pouvoit les regarder comme les émunctoires des Lobules. Enfin par l'Anatomie des Poumons de la Tortuë & de la Grenoüille, il s'eſt aſſuré de la ſtructure d'un Réſeau qu'il avoit remarqué dans les Poumons de l'Homme, & qui lui ſembloit attacher toutes les Veſicules les unes avec les autres. Il a démêlé que ce Réſeau n'étoit qu'un entrelacement ſurprenant d'Arteres & de Veines qui s'anaſtomoſent les unes avec les autres.

Tous les Anatomiſtes conviennent qu'il y a deux ſortes de Vaiſſeaux ſanguins dans le Poumon. La premiere eſpece comprend l'Artere Bronchiale qui porte dans le Poumon le ſang deſtiné à ſa nourriture, & la Veine Bronchiale qui rapporte le même ſang.

A l'égard de la ſeconde eſpece elle renferme les autres Vaiſſeaux appellés *Arteres & Veines Pulmonaires.* Leur fonction eſt de porter un ſang qui ne fait que paſſer du Ventricule droit du Cœur dans le Ventricule gauche en traverſant le Poumon. Ils jettent une infinité de ramifications qu'on voit s'épanoüir ſur les Veſicules qui s'anaſtomoſent. M. Malpighi a cru que pluſieurs des Vaiſſeaux ſanguins, partant d'un Lobule, alloient ſe jetter dans d'autres Lobules placés vis-à-vis du premier.

Telles ſont les Obſervations que les Auteurs rapportent ſur la ſtructure du Poumon. On me permetra d'expoſer ici celles que j'ai faites.

Les Membranes du Poumon ne ſont point, comme on l'a crû, un ſimple épanoüiſſement des Filets nerveux. Ils ne ſont que la continuation de la Plevre qui envelope tout le corps du Poumon, & qui en fait la plus grande partie.

Pour s'en aſſurer il faut fendre legerement le Mediaſtin, c'eſt-à-dire, cette partie de la Plevre qui ſe ſépare des parois de la Poitrine qu'elle tapiſſe pour s'attacher ſur le Pericarde, & pour former de chaque côté une cloiſon qui diviſe la Poitrine. On trouvera que le Mediaſtin eſt double de chaque côté, c'eſt-à-dire, qu'il ſe partage en deux Membranes, ou en deux Lames membraneuſes. On pourra les ſuivre ſur le Pericarde où elles s'épanoüiſſent, & de-là les conduire ſur le Poumon, pour lors on connoîtra facilement ce qui ſuit.

La Membrane externe du Poumon eſt la continuation de la Membrane interne de la Plevre, c'eſt-à-dire, de celle qui regarde la cavité de la Poitrine, elle qui fait toute l'envelope exterieure du Poumon. Elle s'en ſépare aiſément, ou avec la pointe du Scalpel, ou avec les doigts. Il eſt encore facile de l'élever en y faiſant une petite ouverture, & en ſoufflant avec un tuyau fin. Si l'on ſouffle violemment & à pluſieurs repriſes par la Trachée-Artere dans un Poumon qui aura été lavé, ou ſi l'on injecte avec force & à pluſieurs fois, ou de l'eau, ou quelque autre liqueur qui ne s'épaiſſiſſe pas dans les Vaiſſeaux, cette Membrane ſe ſéparera du corps du Poumon, & formera ſur la ſurface des Veſſies conſiderables & fort larges. Elle eſt ſi ferme & ſi ſerrée, que l'air ne peut paſſer à travers, lorſqu'elle eſt encore collée ſur le corps du Poumon. Mais il la penetre aiſément lorſqu'elle en eſt ſéparée. Au reſte elle n'a pas plus de Vaiſſeaux ſanguins que la Plevre.

La Membrane interne du Poumon eſt la continuation de l'externe de la Plevre, c'eſt-à-dire, de celle qui touche les Muſcles intercoſtaux. Elle ſe replie avec la Membrane interne de la Plevre, forme avec elle le Mediaſtin,

& restant toujours collée sous cette Membrane, elle s'étend comme elle le long du Pericarde jusqu'au corps du Poumon. Pour lors elle s'enfonce dans l'interieur du Poumon, & elle se perd enfin dans les Lobules qu'elle semble former. Je n'ai pû ni l'en séparer ni l'y suivre.

On doit observer qu'elle est plus fine & plus déliée que la Membrane externe du Poumon. Elle se partage neanmoins, & forme une Gaîne particuliere aux Arteres & aux Veines Pulmonaires. Cette Gaîne renferme outre ces Vaisseaux, nombre de Cellules formées par des membranes très-fines & très-déliées, qui s'entrecoupent & qui s'attachent à ces Vaisseaux.

Les Cellules sont assez grandes, & pareilles à celles que M. Malpighi a remarquées dans les Interstices ou intervalles qui séparent les Lobules les uns des autres. La Gaîne membraneuse accompagne toutes les ramifications des Arteres & de Veines Pulmonaires dans les Interstices des Lobules. Lorsqu'on souffle avec force dans cette Gaîne, & qu'on rompt plusieurs Cellules ou cloisons membraneuses, on fait passer l'air dans les Interstices des Lobules qui en deviennent gonflées. Ces deux observations peuvent faire croire que les Cellules que M. Malpighi a remarquées dans ces Interstices ne sont produites que par cette même Membrane, d'autant plus que les cloisons membraneuses qui forment ces Cellules paroissent être les mêmes que celles qu'on observe dans la Gaîne des Vaisseaux.

Pour voir distinctement cette Gaîne celluleuse qui entoure ces Vaisseaux, on n'a qu'à découvrir un gros Tronc & séparer avec les doigts autant qu'il sera possible les parties qui couvrent les plus grosses ramifications; ensuite on élevera ou avec les ongles ou avec les pointes d'une pincette une Membrane assez fine qui se trouve autour de ces gros Vaisseaux, on y fera une ouverture avec la pointe du Scalpel jusqu'au corps du Vaisseau, & on y introduira pour lors un tuyau; en soufflant fortement & par secousses dans cette Gaîne, on rompra les premieres cloi-

ſons membraneuſes, en ſorte que l'air étant en liberté de paſſer plus loin, fera diſtinguer évidemment & le corps du Vaiſſeau qui ſera affaiſſé par l'air, & la Membrane qui forme cette Gaîne qu'on appercevra ſe gonfler à vûë d'œil. On découvrira pluſieurs Brides particulieres dans cette Gaîne, & en l'ouvrant davantage on reconnoîtra qu'elles ſont formées par les membranes particulieres qui compoſent les Cellules, leſquelles reſiſtant en certains endroits à la force de l'air, & demeurant attachées à la Gaîne, l'arrêtent & l'empêchent de s'élever par-tout également. En ſoufflant par la même ouverture du côté du Cœur, on fera gonfler cette Gaîne membraneuſe, on la ſuivra juſqu'au Pericarde où elle eſt collée, & on la conduira juſqu'au Mediaſtin; ce qui prouve d'une maniere inconteſtable que la Gaîne des Vaiſſeaux eſt formée par cette Membrane.

C'eſt ainſi qu'il m'eſt arrivé de découvrir que la Membrane externe du Poumon étoit la continuation de la Membrane interne de la Plevre, & qu'un épanoüiſſement de la Membrane externe de la Plevre accompagnoit les Vaiſſeaux ſanguins dans tout le Poumon, tandis qu'une autre partie ou Lame de cette même Membrane ſe perdoit dans l'interieur de ce Viſcere. Enſuite j'ai examiné attentivement la Trachée-Artere; j'ai cherché ces Fibres charnuës & muſculeuſes que tous les Auteurs diſent y avoir apperçûës, & que quelques-uns admettent juſques dans les Veſicules. Il eſt vrai que j'ai trouvé des plans de Fibres tels qu'ils les ont décrits, mais ces Fibres ne m'ont paru nullement charnuës. Elles ſont couvertes d'une membrane très-fine, & garnies d'un grand nombre de Vaiſſeaux ſanguins qui forment un Réſeau, & donnent à ces Fibres une couleur rouge: de-là vient qu'on s'eſt imaginé qu'elles étoient charnuës, mais après avoir ſéparé cette Membrane, les Fibres m'ont paru blanchâtres, d'un tiſſu très-ferme, très-ſerré, & d'une élaſticité aſſez conſiderable, long-temps même après la mort de l'Animal, ce qui me les a fait regarder comme des Fibres ligamenteuſes.

En effet, si l'on détache toute une ramification de la Trachée-Artere, & qu'on la tire pour la rendre ou plus longue ou plus large, elle revient par son propre ressort dans le premier état où elle étoit avant l'extension.

Il est encore certain que le mouvement du Poumon ne dépend pas, comme on l'a cru, de la contraction des Fibres charnuës, mais simplement du ressort de ces Fibres élastiques, car il le conserve long-tems après la mort de l'Animal. Or s'il étoit causé par la contraction des Fibres charnuës, il ne devroit pas conserver plus de ressort pendant un certain temps après la mort que toutes les autres parties charnuës du Corps. Ainsi je crois qu'on peut ranger ces Fibres parmi les Ligamens à ressort par rapport à leur structure & à leur usage.

En suivant les petites ramifications des Bronches, j'ai remarqué que la Membrane interne & externe de la Trachée-Artere s'unissoit exactement, de maniere que je ne pouvois plus les séparer vers leurs extremités. Quelque soin que j'aye apporté à suivre ces ramifications, je n'ai pû appercevoir avec le Microscope aucunes Vesicules ou Sacs membraneux tels que les Auteurs nous les represent. Toutes ces ramifications se perdent dans les Lobules sans donner la moindre idée de Vesicules. Dans l'esperance de les découvrir plus aisément, j'ai soufflé dans des ramifications de la Trachée-Artere, j'ai gonflé les parties du Poumon où elles se distribüent, & j'ai apperçû ce qu'on appelle des Vesicules sur la superfice de ce Viscere. En continuant de souffler, j'ai vû la Membrane externe se séparer en différens endroits du Poumon. Pour lors les parties dont cette Membrane étoit séparée n'ont plus representé les Vesicules. L'air poussé dans ces Lobules qui n'étoient plus soutenuës par cette Membrane, les gonfloit simplement comme un corps spongieux, & n'y étoit plus retenu comme auparavant.

Cette observation m'a fait croire que les Vesicules qui paroissent à la superficie, n'étoient produites que par l'éle-
vation

vation de la Membrane externe, car cette partie se trouvant par dessous assujettie en plusieurs endroits, & libre en quelques autres, forme de petites élevations de figure spheroïde lorsque l'air vient à la frapper, & c'est apparemment ce qu'il a plû aux Anatomistes d'appeller *Vesicules*. On voit cependant que ces prétenduës Vesicules ne sont point formées par les ramifications de la Trachée-Artere, qu'elles n'y sont point attachées, & qu'elles ne peuvent se trouver dans l'intérieur du Poumon. C'est ce qui m'a fait craindre que les Auteurs ne nous eussent donné une fausse notion de Vesicules, & qu'ils ne les eussent pas bien examinées; d'autant plus que M. Malpighi ne me paroît pas s'en être expliqué assez clairement. Il est vrai que dans la 17me. page de ses Œuvres posthumes, il dit que le Poumon de l'Homme est composé de membranes très-fines, qui naissant de la Trachée-Artere forment des Cellules & des Sinus. Mais en d'autres endroits il semble confondre la signification des termes de *Vesicules*, de *Sinus* & de *Cellules* qu'il employe indifferemment comme s'ils étoient synonimes. Il compare les unes & les autres tantôt aux Cellules de Ruches de Mouches à Miel, & tantôt à la substance celluleuse d'une Eponge : idée fort différente de celle que nous devons avoir des Vesicules. Au travers de cette obscurité on entrevoit qu'à cet égard il a pensé fort différemment des autres Auteurs. Effectivement les prétenduës Vesicules ne se trouvent pas dépeintes dans les Planches de M. Malpighi de la même maniere que dans les leurs.

Il paroît de même par la 16me. Lettre de M. Ruysch, qu'il n'a point reconnu dans le Poumon des Vesicules telles que les Auteurs nous les ont décrites, puisqu'il les appelle *Cellulæ vesiculares :* ce qui prouve qu'il les regarde plutôt comme des Cellules que comme des Vesicules.

Dans le cours de l'examen où je m'étois engagé n'ayant pû découvrir aucunes Vesicules dans un Poumon frais ni par le moyen du Scalpel, ni même en soufflant, j'ai in-

jecté la Trachée-Artere ſans pouvoir encore rien obſerver à la faveur de cette injection. Tout le corps du Poumon a été rempli, enſuite de quoi je n'y ai trouvé qu'une maſſe de la liqueur que j'avois injectée. En la rompant, je n'y ai vû que beaucoup de membranes enfermées & embarraſſées, ſans appercevoir aucunes Veſicules ou Sacs membraneux, ni rien même qui en eut la figure. C'eſt ce qui m'a fait tenter une autre voie.

J'ai ſoufflé pour lors un Poumon, & après l'avoir gonflé, je l'ai laiſſé ſecher, eſperant que les Veſicules gonflées ſe feroient mieux appercevoir. Lorſque le Poumon gonflé m'a paru ſec, j'ai ſéparé la Membrane externe & pluſieurs Lobules les uns des autres, j'ai conſideré ces Lobules qui ſont un peu tranſparens, & je n'ai vû qu'un corps ſpongieux. J'ai coupé en différentes maniéres une partie de ces Lobules, afin d'en mieux connoître la ſubſtance interieure, mais je n'y ai découvert qu'un tiſſu ſpongieux ou celluleux, c'eſt-à-dire, une infinité de petites cavités aſſez irregulieres, raſſemblées & formées par des membranes très-fines.

Obſervant ces cavités avec un Microſcope, j'en ai apperçû pluſieurs qui communiquoient enſemble. Quelques-unes étoient plus grandes & formées par pluſieurs autres. Au milieu de ces dernieres j'ai trouvé quelquefois une ouverture ronde aſſez conſidérable qui perçoit plus profondément, mais qui n'avoit aucune ſuite ni aucune route.

Lorſqu'on conſidere ce Tiſſu par le moyen d'un Microſcope, il paroît entierement ſemblable à celui de la Rate du mouton. Leurs cavités celluleuſes ſe reſſemblent beaucoup tant par la régularité de leur figure que par la maniere dont elles communiquent les unes aux autres : elles ne ſont différentes que par leur grandeur.

Après avoir ainſi conſideré les Lobules, j'ai ſuivi les ramifications de la Trachée-Artere dans pluſieurs Lobules gonflés & deſſechés. J'ai vu par le ſecours du Microſcope

les plus petites ramifications de la Trachée ſe perdre dans ce corps ſpongieux, ſans y avoir pû remarquer de Veſicules. Je les ai ſuivies de même dans un Poumon de Cheval, & je m'y ſuis attaché avec d'autant plus d'attention, qu'Andréw Snape, Auteur Anglois, qui a donné l'Anatomie de cet Animal, nous a repreſenté dans une de ſes Planches ces Veſicules fort diſtinctes & fort ſéparées: cependant je n'en ai pu découvrir aucune.

Pour ſuivre plus exactement ces ramifications & les ſéparer de tout ce qui pourroit les cacher, j'ai fait une coupe le long d'une branche conſidérable de la Trachée-Artere dans un Poumon gonflé & deſſeché; j'ai ôté avec le Scalpel tout ce qui paroît ſpongieux entre des ramifications conſidérables, enſuite de quoi j'ai expoſé cette partie déja ſeche à l'air ou au ſoleil. A meſure qu'elle continuë de ſe deſſecher, on frappe avec les doigts ou avec le dos du Scalpel entre les côtés, & en ſoufflant deſſus, on en fait ſortir une pouſſiere membraneuſe qui laiſſe à découvert les ramifications les plus fines. Elles ſe détachent d'elles-mêmes & ſe font diſtinguer facilement par la couleur, ce qui arrive ſur-tout dans le Poumon de Cheval, dont le tiſſu ſpongieux eſt rougeâtre, au lieu que les ramifications de la Trachée-Artere ſont blanches.

En s'y prenant de cette maniere, on ne doit point craindre de rien déchirer. En la réïterant pluſieurs fois, on détache des ramifications ſi fines qu'on ne peut les diſtinguer qu'avec un bon Microſcope. On les voit quelquefois ſe fourcher en deux ou trois branches vers leurs extremités, de la même maniere que nous le voyons ſouvent arriver à la pointe des cheveux. Au reſte toutes ces extrémités paroiſſent s'enfoncer dans le Tiſſu celluleux ou ſpongieux.

Or ſi les Veſicules étoient attachées aux extremités des Bronches, ſi elles étoient formées par les membranes de la Trachée-Artere, il eſt vraiſemblable qu'elles devroient s'y manifeſter.

Ces obſervations me perſuadent 1°. Qu'il n'y a point de Veſicules. 2°. Que les Cellules ou cavités qui forment le Tiſſu ſpongieux ou celluleux ne ſont pas un épanoüiſſement de Bronches, & qu'elles ne ſont pas formées par les mêmes membranes. 3°. Que les petites élévations qui paroiſſent extérieurement lorſque l'on ſouffle un Poumon frais ou humide, ne ſont produites que par l'effort de l'air contre la Membrane externe du Poumon. A l'égard des Lobules, ce ſont des portions de ce Tiſſu ſpongieux, ſéparés & renfermés par une Membrane aſſez mince. Leur figure ne peut ſe déterminer au juſte, ainſi que M. Malpighi le remarque. Il eſt vrai qu'ils ont aſſez ſouvent la figure d'un quarré long, mais ils ſont quelquefois plus larges dans une extrémité, & finiſſent quelquefois en pointe. On en trouve qui ſont échancrés dans le milieu, & d'autres qui y ſont enchaſſés. Ils ont pour l'ordinaire une épaiſſeur égale à leur ſurface; on peut les comparer par rapport à leur figure différente aux pierres taillées pour conſtruire une voute. En effet, c'eſt ce que le Poumon ſemble repreſenter lorſqu'il eſt gonflé. Ces Lobules ſont arrangés les uns auprès des autres, mais ils laiſſent entre eux quelques intervalles qui ne ſont pas néanmoins de ſimples eſpaces vuides, car ils ſont remplis de membranes très fines, telles que M. Malpighi les a remarquées.

Nous avons vû que ces membranes étoient les mêmes que celles qui ſe rencontrent dans la Gaîne des Vaiſſeaux, & qu'elles étoient diſpoſées de la même maniere. Or nous ſçavons que cette Gaîne ainſi que ſes membranes vient de la Lame externe de la Plevre, c'eſt-à-dire de celle qui touche les côtés. Il y a donc lieu de croire que la même Lame produit ces membranes fines qui ſe trouvent dans les Interſtices & qui y forment de grandes Cellules.

La Membrane dont les Lobules ſont entourés eſt du même caractere, excepté qu'elle eſt plus épaiſſe. C'eſt ſur elle que les membranes des Interſtices ſemblent s'attacher de maniere qu'elles s'y perdent. D'où l'on pourroit con-

clure que cette derniere membrane eſt une ſuite des premieres

L'interieur du Lobe eſt le Tiſſu ſpongieux ou celluleux dont je viens de parler.

Toutes les Cellules de ce corps ſpongieux renfermé dans un Lobule ſe gonflent toûjours en même tems, ou parce que les Cellules d'un même Lobule ont communication les unes avec les autres, comme l'ont crû tous les Anatomiſtes, ou parce que l'air ſoufflé par une ramification de la Trachée-Artere dans ce Lobule, ſe diſtribuë en même tems dans toutes les Cellules par une infinité d'autres petites ramifications qui ſortent de cette premiere.

L'air ne paſſe pas d'un Lobule à un autre, mais il paſſe des Lobules dans leurs Interſtices & en reſort par les Lobules. Pour s'en convaincre, il ne faut que ſouffler un Poumon. On voit alors les Interſtices ſe gonfler & ſe deſenfler après les Lobules, ſans qu'on puiſſe ſoupçonner aucune rupture qui ait donné paſſage à l'air ; mais il faut obſerver que l'air ne ſort que très-lentement de ces Interſtices : il y en a même qui reſtent toûjours gonflés, quoique le reſte du Poumon ſoit affaiſſé. Au reſte je ne vois point qu'on puiſſe s'aſſurer par des preuves certaines que les Interſtices ayent communication les uns avec les autres, & que l'air ſoit porté de l'un à l'autre, ainſi que l'ont cru les Auteurs. Il eſt vrai qu'en ſoufflant avec force dans l'un de ces Interſtices où l'on aura fait une petite ouverture pour y paſſer un tuyau, on fera paſſer l'air dans pluſieurs autres ; cependant après avoir ouvert ces Interſtices le long de la route que l'air avoit faite, j'ai trouvé que la pluſpart de ces membranes fines & tranſparentes qu'on y découvre avoient été rompuës, ce qui m'a fait conjecturer que dans l'état naturel l'air ne communiquoit point d'un interſtice à l'autre. Je me ſuis confirmé dans cette opinion, en obſervant que lorſqu'on ſouffle doucement & de maniere à ne point cauſer de rupture dans les membrannes, on ne voit plus couler l'air dans les Inter-

ſtices. Je ſuis donc perſuadé que l'air qu'ils reçoivent eſt celui même qui eſt ſorti des Lobules qu'ils environnent & qu'ils ſéparent. C'eſt pourquoi on ne doit point, ainſi que M. Malpighi, regarder ſimplement les Interſtices comme les émunctoires de ces Lobules. Ils doivent être conſiderés comme des eſpeces de reſervoirs pour l'air dont nous ferons bien-tôt voir la néceſſité.

Les membranes qui forment les Cellules ou cavités dont eſt compoſé le tiſſu ſpongieux, ſont ſemées d'une infinités de Vaiſſeaux ſanguins qui s'anaſtomoſent enſemble, & qui produiſent ce que M. Malpighi appelle un Réſeau admirable. Je n'ai pu découvrir d'où partent ces membranes, & il m'a été impoſſible de les ſuivre. Avant que d'expoſer ce que j'en penſe, on me permettra de rappeller les remarques que j'ai faites au commencement de ce Memoire ; Sçavoir, 1°. Que la Lame interne de la Membrane externe de la Plevre s'enfonce & ſe perd dans le Poumon. 2°. Que l'autre Lame de la même Membrane forme la Gaîne qui entoure toutes les ramifications des Vaiſſeaux ſanguins, & produit encore ſelon les apparences toutes les membranes des Interſtices qui ſont entre les Lobules. 3°. Que les membranes des Cellules qu'on remarque dans les Interſtices qui ſont entre les Lobules paroiſſent, de l'aveu de tous les Anatomiſtes, être les mêmes que celles dont eſt formé ce qu'ils appellent *Veſicules*. Fondé ſur ces obſervations, je crois avoir lieu de conjecturer que cette même membrane que je n'ai pû ſuivre dans le Poumon, c'eſt-à-dire, une Lame de la Membrane externe de la Plevre forme ces Cellules ou cavités, à qui j'ai donné le nom de *Tiſſu ſpongieux* ou *cellulaux*, de la même maniere que nous voyons la Gaîne des Vaiſſeaux, & les cellules qu'on y remarque être formées par une autre Lame de cette même membrane.

J'ai cherché de nouveaux éclairciſſemens dans les Poumons de la Grenoüille & de la Tortuë, qui ont fait découvrir à M. Malpighi ce Réſeau admirable de Vaiſſeaux ſan-

guins qu'il n'a pû connoître ni diſtinguer dans l'Homme qu'après l'avoir obſervé dans les Poumons de ces Animaux.

Le Poumon de la Grenoüille eſt composé de deux Veſſies, l'une à droite & l'autre à gauche. Dans la ſurface interne de chacune de ces Veſſies on trouve pluſieurs membranes qui forment des Cellules aſſez conſiderables. Elles ſe découvrent évidemment dans un Poumon de Grenoüille ſoufflé & ſeché en le fendant par le milieu.

Quant au Poumon de la Tortuë de terre, il eſt à peu près ſemblable à celui de la Grenoüille. On y voit de chaque côté une Veſſie très-conſiderable de la figure d'un demi-ovale allongé, dont la pointe eſt recourbée en dedans. Chaque Veſſie eſt ſéparée en pluſieurs grandes cavités par des cloiſons membraneuſes. Ces différentes cavités communiquent les unes avec les autres par des ouvertures qui ſe trouvent dans le milieu des cloiſons, & toute la ſurface interieure de chaque cavité eſt partagée par pluſieurs membranes qui forment des cavités pareilles à celles du Poumon de la Grenoüille. En général on peut comparer les Poumons de ces deux Animaux à pluſieurs Lobules du Poumon de l'Homme joints les uns aux autres, avec cette différence néanmoins que les Lobules dans le Poumon de l'Homme ne communiquent point enſemble, & que les Cellules ſont beaucoup plus petites & diſpoſées d'une maniere différente.

Ces obſervations font connoître que les Poumons de la Grenoüille & de la Tortuë ne ſont que des Veſſies où l'on remarque pluſieurs Cellules dont nous expliquerons l'uſage dans la ſuite. On peut ſe faire la même idée des Poumons de l'Homme & de la plupart des Animaux; mais on doit obſerver en même tems que les Cellules en ſont plus petites & plus nombreuſes. Ainſi lorſque je compare le Poumon de l'Homme à celui de la Tortuë, je le conſidere comme une grande Veſſie formée par la Membrane interne de la Plevre, qui eſt l'externe du Pou-

mon, & qui renferme une infinité d'autres Veſſies particulieres appellées *Lobules*, qui peuvent être comparées aux différentes cavités du Poumon de la Tortuë & de la Grenoüille, excepté qu'ils n'ont pas de communication entr'eux. Chaque Lobule, qu'on peut croire être formé par la Membrane externe de la Plevre, renferme encore une infinité de petites Cellules formées par cette même Membrane. Elles ſont de même ſtructure que celles des Poumons de la Tortuë & de la Grenoüille, mais elles ſont beaucoup plus petites, en plus grande quantité, & entaſſées les unes ſur les autres. Je regarde cet amas de Cellules comme un Tiſſu ſpongieux ou celluleux, où l'air porté par les ramifications des Bronches, ſe répand comme le ſang ſe répand dans les Cellules de la Rate du Mouton, ou de la même maniere qu'il eſt verſé dans le corps caverneux.

Les Arteres ne partent pas d'un Lobule pour paſſer à l'autre, comme l'a crû M. Malpighi. Les plus groſſes ramifications paſſent le long de l'interieur des Interſtices: elles fourniſſent de tous côtés & en très-grand nombre les Vaiſſeaux capillaires qui ſe diſtribuent dans chaque Lobule, & qui ſe ramifient encore ſur toutes les membranes qui forment les Cellules. Ces Vaiſſeaux s'anaſtomoſent avec les Capillaires des Veines, & forment ce Réſeau admirable dont on doit la découverte à M. Malpighi. Les Veines obſervent le même ordre pour rapporter le ſang, c'eſt-à-dire, que les groſſes ramifications ſe trouvent toûjours dans les Interſtices. Pour découvrir facilement les Vaiſſeaux, il faut blanchir un Poumon, en le laiſſant tremper long-tems dans de l'eau. On y ſeringuera doucement & à pluſieurs fois de l'eau tiede par les Arteres & par les Veines; enſuite on y injectera doucement des Cires colorées fort molles & de différentes couleurs. On gonflera le Poumon en le ſoufflant, & on le laiſſera ſécher. Pour lors on y découvrira facilement les ramifications des Vaiſſeaux. Ils ſont pliſſés, &, pour ainſi dire, gauderonnés

nés interieurement, quand le Poumon eſt affaiſſé, ſur-tout la Veine.

Il eſt aiſé de s'en convaincre, en coupant tranſverſalement dans un Lobe d'un Poumon frais quelqu'une des plus groſſes ramifications. Ces plis ſe perdent dans l'inſpiration, ou quand le Poumon eſt gonflé; ils ſe forment de nouveau dans l'expiration, ou lorſqu'il vient à s'affaiſſer. Je me reſerve à expoſer dans un autre Memoire quelques remarques particulieres ſur le diametre de ces Vaiſſeaux, & ſur la quantité de leurs ramifications.

Il ne me reſte plus qu'à joindre ici quelques reflexions aux différentes obſervations que j'ai faites ſur le Poumon.

1°. Cette partie eſt incapable par elle-même de ſe dilater. Tout ſon mouvement vient de l'élaſticité des Fibres ligamenteuſes de la Trachée-Artere, leſquelles doivent auparavant avoir été miſes en jeu de reſſort par l'air qui a été pouſſé.

2°. L'air ne peut tomber dans le corps celluleux, paſſer d'une Cellule à l'autre, ni traverſer juſques dans les Interſtices des Lobules ſans ſe briſer, & ſans ſouffrir une infinité de colliſions. C'eſt par-là que ſont développées les parties les plus tenuës qui ſe trouvoient embarraſſées, & qui ſont écartées par celles qui étoient trop unies; car l'air que nous reſpirons eſt chargé de quantité de parties heterogenes très-groſſieres.

3°. Ce même air qui tombe dans toutes les Cellules environne les Vaiſſeaux ſanguins, & les touche preſque dans tous les points.

4°. Toutes les Membranes, tant celles qui compoſent les Cellules que celles qui envelopent chaque Lobule, ſont percées ou poreuſes, de ſorte que l'air peut facilement paſſer dans les Interſtices & en revenir.

5°. On peut regarder ces Interſtices comme des eſpeces de Reſervoirs dans leſquels nous ramaſſons le plus d'air qu'il nous eſt poſſible, & cela, lorſque nous prévoyons être obligés de ſuſpendre la reſpiration pour quelques momens, ou

du moins ne pouvoir pas reſpirer aiſément. C'eſt ce qui arrive à ceux qui s'apprêtent à ſe plonger dans l'eau, à faire une longue courſe, ou à fendre l'air avec rapidité. Ils font auparavant une grande inſpiration qui eſt beaucoup plus étenduë qu'à l'ordinaire, & qui eſt ſuivie d'une expiration très-lente & très douce.

6°. Ces Interſtices ne ſe vuident pas auſſi-tôt que les Cellules, comme je l'ai déja fait remarquer; l'air doit repaſſer à travers les membranes des Cellules. Ce qui ſe fait d'autant plus lentement qu'il n'y eſt pas déterminé par une forte puiſſance; car je ne crois pas que les membranes fines qui compoſent les Cellules dans ces Interſtices ayent un reſſort conſiderable. En effet, nous voyons ſouvent ces Interſtices gonflés dans un Poumon qui eſt affaiſſé. J'en conſerve un dans lequel tous les Interſtices ſont demeurés naturellement en cet état.

7°. Cet air qui reſte dans les Inſterſtices, & qui n'en ſort que lentement, peut ſervir dans pluſieurs occaſions où la reſpiration eſt interceptée, comme dans la Syncope & dans la Paſſion hyſterique. Il peut fournir au ſang ces parties ſi néceſſaires à ſa circulation & à la vie même. J'aurai lieu d'en parler dans le Memoire ſuivant.

8 . Les Cellules qu'on découvre dans le Poumon ne ſervent qu'à ſoutenir les ramifications des Vaiſſeaux ſanguins dont la quantité doit être conſiderable, afin que tout le ſang qui paſſe dans cette partie puiſſe eſſuyer en un même moment l'action des parties de l'air.

9 . Enfin les plis ou les rides que nous avons obſervées dans les Vaiſſeaux ſanguins peuvent empêcher que le diametre des Vaiſſeaux ne diminuë lorſque le Poumon vient à ſe gonfler. Elles peuvent tenir lieu des grands contours ſerpentins que font les Vaiſſeaux dans les autres parties qui ſont ſujettes à quelque expanſion.

Telles ſont les Obſervations que j'ai faites ſur le Poumon. Je parlerai dans un autre Memoire de la différence que j'ai remarquée entre l'Artere & la Veine pulmonaire,

tant par rapport au diametre de ces Vaisseaux que par rapport à leur quantité. Ce dernier examen pourra nous faire découvrir plus exactement quel est l'usage du Poumon.

OBSERVATION D'UNE LUMIERE SEPTENTRIONALE.

Par M. MARALDI.

IL a paru encore au mois de Mars de cette année 1718. une grande lumiere Septentrionale semblable à celle qui fut observée en différentes parties de l'Europe aux mois de Mars & d'Avril de l'an 1716.

23. Mars. 1718.

Je commençai de l'appercevoir le 4. de ce mois de Mars à 7. heures & un quart, après avoir observé l'entrée du 4me. Satellite dans l'Ombre de Jupiter, & elle continua de paroître jusqu'à 8. heures & demie, ayant duré plus d'une heure. Cette nuit-là le Ciel étoit fort serein, excepté du côté du Nord, où il y avoit une espece de broüillard épais, mêlé de quelques nuages qui sortoient de l'horison, & s'élevoient jusqu'à la hauteur d'environ trois ou quatre degrés.

La Lumiere étoit répanduë à l'extremité superieure de ces broüillards depuis le Nord-Est jusqu'au Nord-Oüest, déclinant environ 10. degrés plus du côté du Nord-Oüest que de l'autre, de sorte que dans son étenduë elle occupoit environ 90. degrés de l'horison.

Elle étoit fort claire, semblable à l'Aurore. Elle étoit formée en arc, dont la convexité regardoit le Zenit, sa plus grande hauteur étant à peu près à égale distance des deux extrémités qui se terminoient à l'horison, l'une vers le Nord-Est, l'autre vers le Nord-Oüest.

Sa concavité étoit terminée par les broüillards qui étoient proche de l'horison, & dans sa partie superieure elle arrivoit du commencement presque jusqu'à la belle Etoile de la seconde grandeur de la queüe du Cigne qui étoit élevée de 8 à 9 degrés sur l'horison. Ce fut là sa moindre hauteur; car elle augmenta considerablement par intervalles, s'élevant quelquefois jusqu'aux Etoiles de la Tête du Dragon qui étoient à 11 degrés de hauteur, & s'abaissant ensuite 2 ou 3 degrés plus bas, de sorte qu'elle avoit quelquefois une largeur de 5 ou 6 degrés, & quelquefois elle en avoit une de 7 ou 8.

On pouvoit voir facilement à travers de cette Lumiere, non seulement la belle Etoile de la queüe du Cigne de la 2de. grandeur, mais aussi celles de la 3me. & 4me. grandeur qui sont dans son Aîle Septentrionale, & celles des Jambes d'Hercule.

Depuis 7 heures & un quart jusqu'à 7 heures trois quarts il n'arriva point à la Lumiere d'autre changement que celui de se dilater & de se retrecir par intervalles. Mais un peu avant 8 heures il se forma un Arc lumineux large d'environ 2 degrés, séparé par un petit espace & plus élevé de quelques degrés que l'extrémité superieure de la Lumiere qui conservoit toûjours le même éclat.

Peu de tems après que cet Arc fut formé, il en parut un second au-dessus du premier qui avoit à peu-près la même largeur & le même éclat, excepté qu'il étoit un peu interrompu en quelques endroits. Ce dernier Arc étoit élevé sur l'horison d'environ 45 degrés, & étoit séparé du premier par un grand espace.

Ces deux Arcs ne durerent que peu de tems, & un peu après 8 heures & un quart qu'ils furent dissipés, on vit dans toute l'étenduë de la Lumiere horisontale un grand nombre de Colonnes de lumiere qui sortoient des nuages, & traversant la Lumiere horisontale, s'élevoient perpendiculairement jusqu'à la hauteur d'environ 25 degrés.

Ces Colonnes ayant ceſſé de paroître, la Lumiere horiſontale perdit ſon éclat & alla en diminuant juſqu'à 8 heures & demie qu'elle n'étoit preſque plus viſible.

METHODE

*Pour connoître & déterminer au juſte la qualité des Liqueurs Spiritueuſes qui portent le nom d'*Eau de Vie *& d'*Eſprit de Vin.

Par M. GEOFFROY le Cadet.

27. Avril. 1718.

ON tire par la diſtillation de la pluſpart des Vegetaux fermentés, comme du Vin, de la Lie, du marc de Raiſin, du Cidre, du Miel, du Sucre, de la Bierre & de preſque tous les Grains, une liqueur inflammable d'un uſage très-commun, connuë de tout le monde ſous le nom d'*Eau de Vie.*

Celle dont on fait en France une plus grande conſommation ſe tire du Vin; & comme il importe au Public de la bien connoître pour en faire un bon choix, je me ſuis particulierement attaché dans ce Memoire à examiner les épreuves vulgaires qui ſont aſſez peu exactes, & à en trouver d'autres qui ſoient en même tems très-juſtes & très-faciles à pratiquer par toutes ſortes de perſonnes.

Cette liqueur eſt compoſée d'une Huile très-rarefiée, & d'une portion conſiderable de flegme qui retient encore plus ou moins des autres principes, ſelon les différens degrés de fermentation & de diſtillation que cette liqueur a reçus.

On la dépoüille de ce flegme ſurabondant en la diſtillant de nouveau, & c'eſt ce qui nous fournit l'Eſprit de Vin qui ſera plus ou moins rectifié, c'eſt-à-dire, privé de ſon flegme, à proportion du nombre de diſtillations qu'il

aura souffertes, & des précautions qu'on y aura apportées.

On voit par-là que l'Esprit de Vin ne différe de l'Eau de Vie qu'en ce qu'il contient plus de liqueur inflammable : aussi reconnoît-on, en brûlant de ces deux liqueurs, que celle qui laisse du flegme après l'ustion, c'est-à-dire, quand elle a cessé de brûler, n'est que de l'Eau de Vie, & que celle qui n'en laisse point est de l'Esprit de Vin.

On sçait de quel usage est l'Esprit de Vin en un infinité d'occasions, & de quelle consequence il est pour le Public de n'y être point trompé.

Je me suis donc aussi appliqué à en faire un examen très-exact tant par les essais déja connus que par de nouveaux que j'ai cherchés & qui font mieux juger de ses différens degrés de force & de bonté.

Jusques ici on s'est servi de trois moyens pour juger de la qualité des différentes Eaux de Vie, l'Eprouvette, l'Essai fait avec l'Huile, & la Distillation.

On examine les Eaux de vie par l'Eprouvette en mettant de ces liqueurs dans un petit vaisseau de Verre fait en forme de fuseau d'environ trois ou quatre pouces de haut & d'un demi pouce dans sa plus grande largeur. On observe la Mousse que fait la liqueur en l'agitant, & l'on juge de la qualité de l'Eau de Vie que l'on éprouve par la quantité, par les différentes figures & par la durée des bulles qui s'y forment.

La preuve par l'Huile a peut-être quelque chose de plus exact. On la fait en jettant quelque goute d'Huile sur l'Eau de Vie ; plus cette Huile surnage, plus l'Eau de Vie est foible ; & plus elle descent vîte, plus l'Eau de Vie est estimée forte & approchante de l'Esprit de Vin, où l'Huile que l'on verse se précipite tout d'un coup au fond comme bien plus pesante.

Ces deux épreuves ne sont, comme l'on voit, que des conjectures assez peu certaines sur la bonté de l'Eau de Vie, qui font connoître tout au plus que l'une est plus

ſorte que l'autre, ſans pouvoir déterminer de combien. Elles ne ſont donc en credit que par la facilité de la pratique, & pour exempter de la diſtillation qui n'eſt pas à la portée de tous ceux qui ſont intéreſſés dans le débit des Eaux de Vie. L'épreuve par la diſtillation eſt aſſez ſûre, mais il faut la repeter pluſieurs fois, & diſtiller chaque fois une quantité d'Eau de Vie aſſez conſiderable, pour s'aſſurer de l'analiſe qui peut varier dans la façon de diſtiller; ainſi cette épreuve, quoique ſûre, devient penible & embarraſſante.

Perſuadé du peu d'utilité des deux premieres épreuves pour une préciſion exacte, & voulant éviter d'un autre côté l'embarras de la diſtillation qui devient preſque impratiquable dans le commerce, j'ai cherché les moyens de l'abreger; pour cela j'ai eu recours à une eſpece de diſtillation qui peut ſe faire ſur le champ & en tous lieux fort commodément.

Il eſt aiſé de remarquer que l'uſtion de la partie inflammable de l'Eau de Vie, en diſſipant l'Eſprit, laiſſe à la fin une liqueur qui n'eſt plus inflammable. Cette Eau ou ce flegme contenu dans l'Eau de Vie eſt ce qui l'affoiblit. J'ai donc jugé que ſi je pouvois déterminer ce que chaque Eau de Vie contient de ce flegme, j'aurois la même préciſion que pourroient donner des diſtillations réïterées, en évitant cependant la dépenſe & l'embarras. Car ſi la diſtillation fait connoître la quantité d'Eſprit qui eſt contenuë dans une Eau de Vie qu'on examine, l'uſtion fait connoître reciproquement la quantité de flegme qui s'y trouve. Ainſi ces deux operations ont le même effet, parce que la quantité de flegme eſt le ſupplement de celle de l'Eſprit. On doit donc préferer celle des deux qui eſt la plus prompte, la plus facile & qui ſe fait à moins de frais.

C'eſt pourquoi j'avois coûtume pour mon uſage particulier, de brûler une certaine quantité des Eaux de Vie que je voulois eſſayer, & j'arrêtois mon choix ſur celle qui me paroiſſoit laiſſer moins de flegme après la défla-

gration ſans entrer dans un plus grand détail. Mais comme il s'eſt preſenté une occaſion où j'avois beſoin de la préciſion la plus exacte, pour déterminer le degré de force d'une partie d'Eau de Vie aſſez conſiderable dont on étoit en conteſtation, j'ai été obligé de donner à mon épreuve toute la juſteſſe poſſible.

J'ai donc fait faire un Vaiſſeau Cilindrique de deux pouces de haut & de deux pouces de diametre, qui peut être d'Argent ou de Cuivre fort mince; mais je préfere l'Argent fin, parce qu'il n'eſt point ſujet au verd de gris comme le Cuivre. J'ai fait faire auſſi une petite Regle coudée de la hauteur du Vaiſſeau, exactement graduée par lignes & demi-lignes pour ſervir de jauge.

Pour faire l'épreuve il faut poſer le Vaiſſeau d'Argent bien de niveau, ce que je fais en le plaçant ſur le fond de la boëte de Cuivre qui lui ſert d'étui. On verſe enſuite dans ce Vaiſſeau de l'Eau de Vie que l'on veut eſſayer à la hauteur de ſeize lignes, ce que l'on connoît en y plongeant la jauge dont on vient de parler, qui eſt graduée par lignes & demi-lignes juſqu'à la hauteur de ſeize. Afin d'apporter plus d'exactitude dans cette épreuve, je mets de l'Eau de Vie dans le Vaſe au-deſſus de la diviſion de ſeize; je prends un petit Tuyau d'Argent ouvert par en haut & percé par en bas d'un petit trou pour faire l'office de pompe, & en le plongeant & bouchant enſuite ſon orifice ſuperieure, je retire la quantité de liqueur ſurabondante, en ſorte que j'arrive à la juſte hauteur de ſeize lignes.

Comme l'eau de Vie a peine à prendre feu, quelque forte qu'elle ſoit, j'échauffe le Vaiſſeau ou ſur un peu de feu ou à la flamme d'une bougie. Lorſque la liqueur commence à fumer, c'eſt le tems où je l'allume; alors elle ne peut plus s'éteindre que faute de matiere combuſtible. Dans l'inſtant que la flamme ceſſe, je plonge ma jauge perpendiculairement dans le Vaſe, & j'obſerve ce qui eſt reſté de flegme en lignes, demi-lignes & même en quarts de lignes; ce qui manque de liqueur me donne juſte

juſte ce que l'Eau de Vie pouvoit contenir d'Eſprit.

Si je trouve, par exemple, qu'une Eau de Vie que j'aurai brûlée laiſſe après la flamme huit lignes de flegme, je jugerai que cette Eau de Vie eſt bonne, loyale & marchande, parce qu'on ne peut guére ſouhaiter un plus fort eſſai d'une Eau de Vie ordinaire. Si au lieu de huit lignes de flegme elle n'en laiſſe que quatre, cette Eau de Vie ſera double, parce qu'elle eſt au terme moyen entre l'Eau de Vie commune qui laiſſe huit lignes de flegme & l'Eſprit de Vin qui n'en laiſſe point dans cet eſſai.

Or comme les Eaux de Vie des Détailleurs ſont ſouvent alterées, j'en ai trouvé qui laiſſoient après l'épreuve juſques à dix lignes de flegme, & ce ſont les plus foibles, puiſqu'elles ne contiennent que ſix parties d'Eſprit ſur dix de flegme. Cette différence de deux degrés de force dans une Eau de Vie eſt de conſequence pour le Public, à cauſe du trop grand déchet qu'elle apporte dans l'uſage & dans le tranſport que l'on en fait ordinairement.

On tire encore un avantage de cette épreuve, c'eſt que non ſeulement on connoît au juſte la quantité d'Eſprit contenu dans l'Eau de Vie, mais encore la qualité qu'elle peut avoir par rapport au goût : car de deux Eaux de Vie qui laiſſeront la même quantité de flegme, & qui ſeront par conſequent également fortes, il faut préferer celle dont le flegme reſtant eſt moins deſagreable, parce qu'elle ſera en effet la meilleure.

De l'examen de l'Eau de Vie je paſſe à celui de l'Eſprit de Vin. J'ai déja dit que toute liqueur inflammable qui brûloit totalement dans l'eſſai dont on vient de parler, en ſorte qu'il n'y reſte aucun flegme, étoit de l'Eſprit de Vin. Il ne faut donc point d'autres épreuves pour l'uſage commun. Mais il n'eſt pas mal à propos d'entrer ici dans le détail des autres eſſais qu'on peut faire de l'Eſprit de Vin. Le plus ordinaire de ces eſſais eſt de mettre dans une cuiller un peu de poudre à Canon, l'on verſe de l'Eſprit de Vin par deſſus, on l'allume, & on juge qu'il

eſt parfaitement bon & dépoüillé de ſon flegme, autant qu'il le peut être, quand en finiſſant de brûler il met tout à coup le feu à la poudre.

Ces épreuves ſont bonnes & reçûës dans le Public, mais elles ne ſont pas encore aſſez exactes, car je puis démontrer qu'un Eſprit de Vin qui ſera à l'eſſai de la poudre, ne laiſſe pas de contenir du flegme, auſſi-bien que celui qui paroiſſoit brûler ſans laiſſer après lui aucune trace d'humidité.

Par d'autres experiences je ferai voir que l'eſſai de la poudre eſt le moins ſûr, quoique ce ſoit le plus en credit.

Enfin, je démontrerai qu'il n'y a point d'Eſprit de Vin ſans flegme, & dont je n'en tire une quantité aſſez conſiderable.

Premierement, ſi l'on prend de l'Eſprit de Vin à l'eſſai ordinaire qui allume la poudre, & qu'au lieu de le brûler dans une cuiller on le brûle dans un vaiſſeau de même forme, mais plus mince, ſans y joindre la poudre, l'on verra qu'à la fin cet Eſprit laiſſera une tache d'humidité au fond du vaiſſeau que la poudre auroit renduë inſenſible en l'abſorbant.

Voilà donc de l'Eſprit de Vin à l'épreuve de la poudre qui n'eſt point parfaitement rectifié, puiſqu'il laiſſe dans cet eſſai un ſoupçon de flegme, & par conſequent un défaut que la poudre n'aura fait que cacher. Les eſſais de la poudre & de la cuiller mince, quoique reçûs communément, ne peuvent donc point paſſer pour des épreuves de la derniere préciſion, quoiqu'elles ſuffiſent pour l'uſage ordinaire.

Il faut, pour répondre à l'exactitude que demande la phiſique, avoir recours à des épreuves de l'Eſprit de Vin qui en dévelopent plus parfaitement l'analiſe. Je vais rapporter toutes celles que j'ai faites dans ce deſſein.

Premierement, je me ſuis ſervi d'un Vaiſſeau fort mince en forme de gondole, que je mets ſur de l'Eau fraîche, de maniere qu'il y puiſſe flotter librement. Quelque Eſ-

prit de Vin qu'on y brûle ſans y mêler de poudre, il laiſſera toûjours une quantité de flegme aſſez conſiderable pour être recüeilli. Cette épreuve eſt d'une exactitude bien au de-là des autres, puiſqu'il n'y a point d'Eſprit de Vin rectifié par la méthode ordinaire qui la puiſſe ſoutenir. Cependant voici une nouvelle épreuve qui donne avec plus de préciſion la quantité de flegme contenu dans cet Eſprit de Vin qui paſſe pour le plus rectifié, puiſqu'il ne laiſſe après la déflagration aucun indice de flegme.

J'en mets trois onces dans le Vaiſſeau Cilindrique dont je me ſers pour l'eſſai de l'Eau de Vie. Je plonge ce Vaiſſeau à une ligne près du bord dans un baſſin rempli d'Eau, de maniere qu'il y ſoit fixe, & que l'Eau l'environne de toutes parts. Pour empêcher que l'Eau du baſſin ne s'échauffe par la flamme de l'Eſprit de Vin que j'allume dans le Vaiſſeau d'épreuve, je fais en ſorte que l'Eau ſe vuide par un robinet qui eſt au niveau de la baſe de ce Vaiſſeau, & ſe remplit continuellement de nouvelle Eau par un autre robinet qui coule à la ſuperficie du baſſin, en prenant la précaution de la faire couler plus abondamment, à proportion que la flamme de l'Eſprit de Vin augmente & échauffe davantage le Vaiſſeau où il brûle. Je m'aſſure que l'Eau du baſſin eſt toûjours au même degré de fraîcheur, en y tenant un Thermometre ſur lequel je me regle pour lâcher les robinets. Enfin la flamme ayant ceſſé, j'ai trouvé en peſant mon Vaiſſeau ſix gros & trente grains de flegme de trois onces d'Eſprit, qui par les épreuves communes paſſoit pour être parfaitement déflegmé. Cette ſeconde expérience démontre parfaitement que neuf onces qui font un peu plus de demi ſeptier d'Eſprit de Vin, quelque rectifié qu'il paroiſſe, contiennent de flegme deux onces trois gros & un quart au moins. Je dis au moins, parce que je croi qu'il peut y avoir différens degrés de déflegmation dont on ne peut juger que par cette même expérience répetée ſur différens Eſprits rectifiés.

Pour m'en aſſurer j'ai fait la même expérience ſur un autre Eſprit de Vin qui brûlé dans le petit Vaiſſeau mince dont j'ai parlé, laiſſoit une tache d'humidité, laquelle ſe diſſipoit dans l'inſtant par la chaleur du Vaiſſeau. Lorſque je l'ai brûlé dans mon eſſai au poids de trois onces avec les mêmes précautions que j'ai rapportées, ces trois onces d'Eſprit m'ont produit ſept gros & un tiers de flegme. D'où je conclus que neuf onces de cet Eſprit contiennent deux onces ſix gros de flegme. Ainſi deux Eſprits qui ſemblent ne différer preſque en rien par les eſſais communs, ſe trouvent par celui-ci différer de près de trois gros ſur la même quantité de neuf onces; ce qui fait pour les trente-ſix onces, qui ſont environ cinq demi-ſeptiers, une once trois gros de flegme de différence du plus fort au plus foible des Eſprits de Vin qui ſoutiennent les épreuves ordinaires.

N'étant pas encore content de ces eſſais, j'ai été obligé d'en chercher par où je puſſe parvenir à connoître la quantité entiere de flegme que peut contenir l'Eſprit de Vin, étant convaincu par les expériences précedentes que les Eſprits qui paſſent pour les mieux rectifiés contiennent une grande abondance de flegme.

L'analiſe ordinaire ne pouvoit me ſervir à rien, puiſque nous ſuppoſons l'Eſprit de Vin déja autant rectifié qu'il peut l'être. Suivant donc toûjours la même méthode qui m'avoit ſi bien réüſſi dans les eſſais précedens, j'ai tenté un nouveau moyen de recüeillir par la déflagration tout le flegme qu'on peut retirer de l'Eſprit de Vin.

J'ai peſé exactement huit onces de cet Eſprit de Vin qui ne laiſſe dans l'eſſai aucune marque de flegme; je l'ai mis dans une Lampe, qui fermant par le moyen d'un robinet, ne pouvoit point permettre l'évaporation de l'Eſprit. Au bout du canal de cette Lampe j'ai mis une petite meche de fil d'Argent; j'ai poſé enſuite ſur un trepied un balon à deux ouvertures, celle d'en bas répondant au milieu du trepied étoit de quatre pouces, & celle d'en haut

d'un pouce ſeulement, le ventre du Vaiſſeau n'ayant que huit à neuf pouces dans ſa plus grande largeur, & la hauteur totale étant de dix-huit à vingt. J'ai adapté à l'ouverture ſupérieure un chapiteau garni de ſon récipient, dont j'ai luté les jointures. Enfin j'ai mis le feu à la Lampe, & l'ai placé ſous le balon, de façon que la flamme peut répondre au centre de l'ouverture inférieure. Les huit onces d'Eſprit de Vin ont brûlé lentement juſques à la fin pendant l'eſpace de trois jours & trois nuits (*Voyez la Figure*). J'avois pris la précaution de placer mon Vaiſſeau à l'abri du vent, & d'y mettre une meche incombuſtible qui ne peut ni nuire à la flamme, ni rien fournir d'étranger.

En une demi-heure de tems les Vaiſſeaux ſe ſont humectés interieurement d'une roſée qui s'eſt condenſée & a coulé d'abord le long du Vaiſſeau, & s'eſt ramaſſée en gouttes au bord de l'ouverture inférieure. Je les ai reçûës dans des verres inégaux placés circulairement au deſſous; la vapeur qui s'élevoit au chapiteau a coulé dans le récipient. J'ai réduit la flamme au moins d'activité que j'ai pû, en ſorte que le Vaiſſeau n'a pendant l'uſtion été que legerement échauffé. Ainſi je n'ai preſque point perdu de flegme, & il ne s'en faut que ce qu'il n'a point été poſſible de recüeillir. L'opération finie, j'ai trouvé trois onces cinq gros & quatre grains de liqueur tombée dans les verres, & ſix gros cinq grains dans le récipient, ce qui fait en tout quatre onces trois gros & neuf grains de flegme contenus dans huit onces d'Eſprit de Vin, c'eſt-à-dire, plus de moitié.

J'ai tenté la même analiſe ſur huit onces de l'Eſprit de Vin, qui après l'eſſai laiſſe quelque légere indice de flegme, en ſorte qu'il paroît tout proche du point de déflegmation ordinaire. J'ai trouvé après l'opération dans les verres quatre onces & deux gros de liqueur diſtillée, & dans le récipient cinq gros & demi, ce qui fait en tout quatre onces ſept gros & demi, ou cinq onces moins demi gros de flegme ſur huit onces d'Eſprit.

Ainſi une livre du fort Eſprit de Vin qui fait environ chopine, contiendra huit onces ſix gros & dix-huit grains de flegme; & une pareille quantité du foible, quoi-qu'à l'épreuve de la poudre, donnera neuf onces ſept gros de flegme, ou dix onces moins un gros. Et par conſéquent au lieu que par l'eſſai précédent ces deux Eſprits de Vin ſe trouvoient à une once trois gros de différence ſur trente-ſix onces, ils ſe trouvent par celui-ci à deux onces deux gros & un quart ſur la même quantité. En ſorte que deux Eſprits qui paſſent communément pour être de même force, différent pourtant de près de moitié. Une livre de ce foible Eſprit de Vin ne peut donc contenir au plus que ſix onces & un gros de véritable Eſprit inflammable. Je dis au plus, par rapport au flegme qui s'eſt pû diſſiper pendant l'opération, & dont j'ignore la quantité, puiſque en répétant cette opération j'ai retiré juſques à ſix onces moins demi-gros de flegme, de huit onces du même Eſprit de Vin. Ce flegme eſt abſolument inſipide & dépoüillé de tous principes, comme il paroît, en ce qu'il n'altere point la teinture des Violettes. Il ſe trouve du même poids que l'Eau commune, & peut paſſer pour de l'Eau élementaire. Les autres principes ſe ſont diſſipés avec la flamme, puiſqu'il n'eſt reſté aucune ſuye après l'opération.

Outre les Eſprits de Vins ſur leſquels j'ai fait les eſſais que je viens de rapporter, les Chimiſtes en ont un en recommandation, nommé l'*Eſprit de Vin tartariſé.* Il ne m'a point paru auſſi déflegmé qu'on le croit. J'ai donc cherché d'autres moyens de rectifier ſur le champ de l'Eſprit de Vin, en ſorte qu'il pût ſoutenir quelque épreuve de plus. J'ai verſé ſur de la Chaux vive un poids égal d'Eſprit de Vin; j'ai laiſſé le tout en digeſtion à une chaleur convenable pour en faire une diſtillation lente. Comme l'Eſprit de Vin étoit rectifié, c'eſt-à-dire, qu'il ne laiſſoit aucune tache d'humidité après l'uſtion, il a eu peine à éteindre la Chaux, les matieres huileuſes n'y étant point

propres; après y avoir jetté huit autres onces d'Eſprit de Vin, le flegme ſe trouvant plus abondant, a pénétré la Chaux, elle s'eſt ouverte peu à peu, & s'eſt enfin réduite en farine.

Pendant ce dévelopement l'Eau qui s'eſt logée dans les cellules de la Chaux y eſt reſtée, la chaleur de la Lampe qui étoit fort douce, joint à celle de la Chaux, ont facilité l'élevation des vapeurs les plus ſubtiles de l'Eſprit; enfin j'ai retiré un Eſprit de Vin d'une odeur un peu huileuſe, mais plus rectifié qu'aucun que je connoiſſe, puiſqu'à l'eſſai de la poudre il l'a allumée, quoique foiblement, dans la gondole flottante ſur l'Eau; épreuve à laquelle tous les autres Eſprits n'ont pû atteindre.

Il ne nous reſte plus qu'à examiner l'utilité qu'on peut retirer de la comparaiſon des flegmes qui ſe trouvent après la déflagration des liqueurs ſpiritueuſes.

Pour ce qui eſt de l'Eau de Vie, j'ai déja dit que l'on devoit choiſir de deux Eaux de Vie qui ſeront à même degré de force, celle qui laiſſera un flegme moins deſagréable & d'une odeur moins forte.

Il en eſt de même de l'Eſprit de Vin, dont l'odeur doit être douce, en ſorte qu'il ne ſente ni l'aigre, ni ce qu'on nomme le Vin pouſſé. Il faut auſſi qu'étant brûlé dans le Vaiſſeau flottant ſur l'Eau il laiſſe un flegme clair dont l'odeur ne ſoit ni forte ni deſagréable, & qu'en verſant quelques gouttes de ce flegme ſur un verre d'Eau claire, il ne paroiſſe à la ſuperficie aucunes de ces taches huileuſes qu'on reconnoît à de legers iris, tels que les huiles eſſentielles en forment dans l'Eau; car c'eſt une marque de mauvaiſe qualité dans l'Eſprit de Vin qu'on n'avoit point obſervée. Cette ſorte d'Huile ſe découvre aiſément dans l'Eau de Vie, comme on le verra dans l'expérience ſuivante.

Si après avoir retiré une certaine quantité d'Eſprit de Vin d'une diſtillation d'Eau de Vie, on joint au réſidu le dernier Eſprit de Vin foible qu'on aura retiré de quel-

ques autres opérations, & que l'on continuë à distiller le tout, on en retirera à la fin une liqueur laiteuse qui marque l'abondance des parties d'Huile, puisque cet effet n'est produit que par ces mêmes parties, qui nageant entre celles de l'Eau, & venant à se rapprocher insensiblement, forment des gouttes semblables à celle de l'Huile commune. Or ce sont ces mêmes parties huileuses que j'ai observées dans le flegme de l'Esprit de Vin médiocre dont nous avons parlé. En effet, le flegme de cet Esprit n'a pû monter dans la distillation sans entraîner avec lui une petite portion de cette Huile qui étoit insensible dans l'Esprit de Vin, & qui est pourtant capable d'en altérer l'odeur & le goût très-considérablement.

J'ai encore observé que plus l'Esprit de Vin participoit de cette mauvaise odeur, qu'on nomme *odeur de feu*, plus le flegme qui reste après son ustion dans l'Eau avoit une odeur d'Huile désagréable, comme je l'ai reconnu dans l'essai des trois onces d'Esprit de Vin moins déflegmé que j'ai brûlé au milieu de l'Eau fraîche ; car la liqueur qui m'est restée étoit laiteuse, d'une odeur forte, & elle s'est éclaircie, après que les gouttes d'Huile se sont élevées à la surface. La même chose arrive si l'on étend de l'Esprit de Vin dans beaucoup d'Eau, & qu'on laisse cette liqueur à l'air, les Esprits les plus subtils venant à s'échapper insensiblement, laissent la liqueur chargée de gouttes d'Huile pareilles à celle du flegme. Enfin le flegme de l'Esprit le plus parfait ne contient presque point de cette Huile superfluë, ou du moins ce qu'il y en peut avoir n'est point sensible, comme je l'ai observé dans l'Esprit de Vin qui a soutenu les plus fortes épreuves. Si la distillation des Eaux de Vie se pouvoit faire dans les Fabriques avec certaines précautions, on remédieroit à l'inconvénient que l'abondance de cette sorte d'Huile cause ensuite dans l'Esprit. C'est ce que j'ai observé en distillant du Vin au Bain Marie pour en faire l'Eau de Vie, elle s'est trouvée beaucoup meilleure. L'Esprit que j'en ai tiré est d'une odeur

fort

fort douce, & le flegme qu'il a laiſſé après l'uſtion eſt de bonne qualité & ſans aucune marque d'Huile.

Il ſuit de ces obſervations que dans toutes les liqueurs & les boiſſons où l'Eau de Vie entre, il vaut beaucoup mieux, comme quelques-uns le pratiquent, ſe ſervir de bon Eſprit de Vin, qu'on ramene au juſte point de l'Eau de Vie, en l'affoibliſſant avec une certaine quantité d'Eau commune. Car cette ſorte d'Eau de Vie ne participera point de la mauvaiſe qualité du flegme des Eaux de Vie ordinaires, qui les rendent acres & de mauvaiſes odeur; & ſuppoſé que l'Eſprit de Vin fût huileux, il faut l'étendre dans beaucoup d'Eau & le rectifier enſuite au Bain Marie pour en détacher l'Huile ſuperfluë.

EXPLICATION DES FIGURES.

FIGURE I.

A, repréſente le Vaiſſeau Cilindrique qui ſert à brûler l'Eau de Vie, pour s'aſſurer de ſon degré de force.

B, la Boëte de Cuivre qui ſert de ſupport au Vaiſſeau Cilindrique *A*.

FIGURE II.

C, la Regle coudée que j'ai nommée Jeauge, qui eſt exactement graduée par lignes & demi-lignes; elle ſert à meſurer exactement la hauteur de l'Eau de Vie que l'on met dans le Vaiſſeau Cilindrique *A*.

FIGURE III.

D, Vaiſſeau d'Argent ou de Cuivre très-mince fait en forme de gondole qui flotte ſur de l'Eau fraîche, pour obſerver plus exactement combien l'Eſprit de Vin que l'on y aura brûlé contient de flegme. Elle ſert auſſi à éprouver l'Eſprit de Vin hors de l'Eau.

FIGURE IV.

E, repreſente le Vaiſſeau Cilindrique *A*, dans lequel on brûle au milieu de l'Eau fraîche une certaine quantité d'Eſprit de Vin pour examiner le flegme qui en reſte avec l'Huile qui s'y trouve & ſon poids.

F, Robinet de décharge du Vaiſſeau *G* qui eſt plein d'Eau.

H, Robinet qui fournit de l'Eau fraîche autant qu'il s'en debite par le Robinet *F*.

I, le Thermometre dont la boule eſt plongée dans l'Eau avant d'allumer l'Eſprit de Vin, & dont on a marqué le degré pour obſerver ſi l'Eau du baſſin conſerve ſa fraîcheur, lorſque l'on brûle l'Eſprit de Vin, & que les Robinets coulent.

FIGURE V.

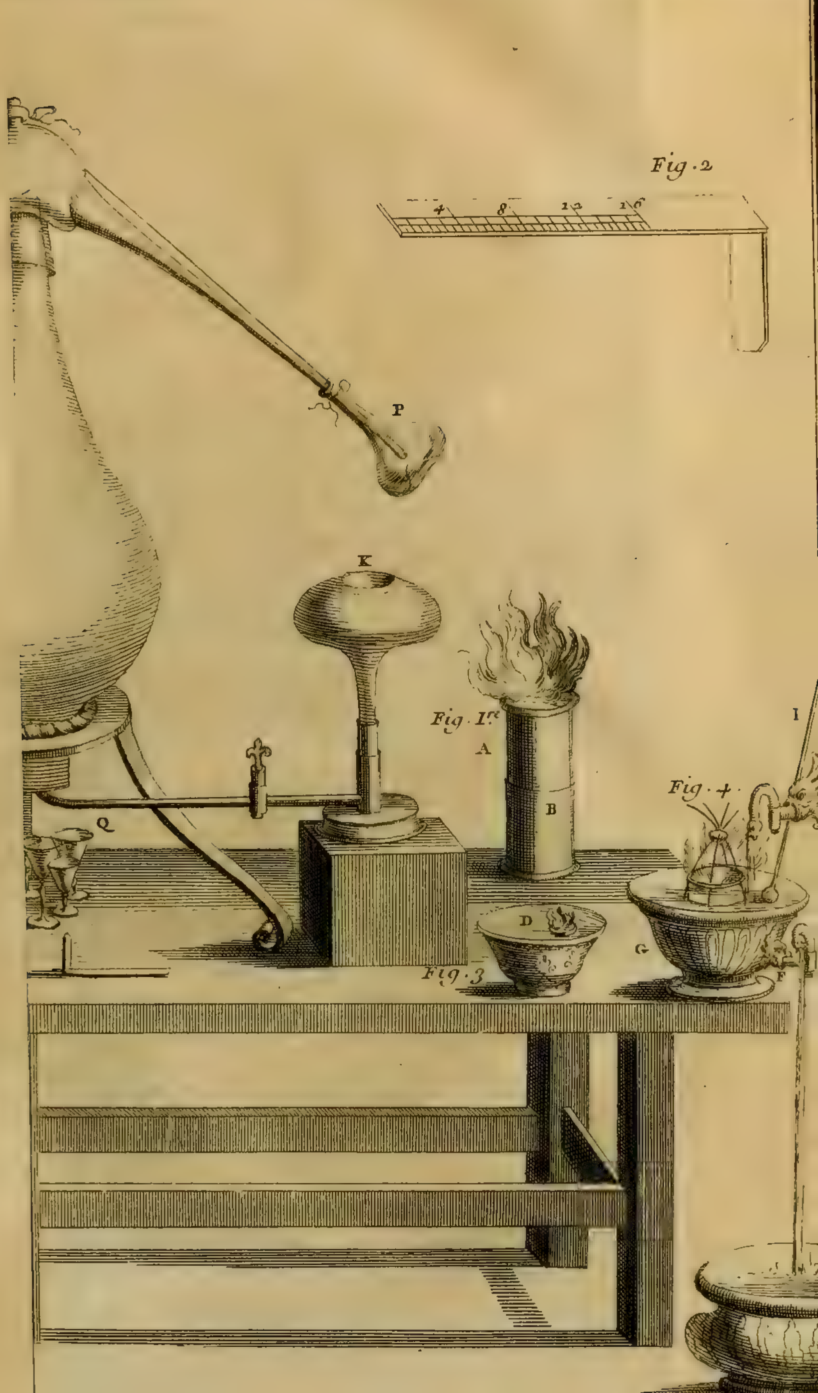
K, Lampe qui contient l'Eſprit Vin.

L, le Trepied qui ſoutient le Balon *M* a deux ouvertures.

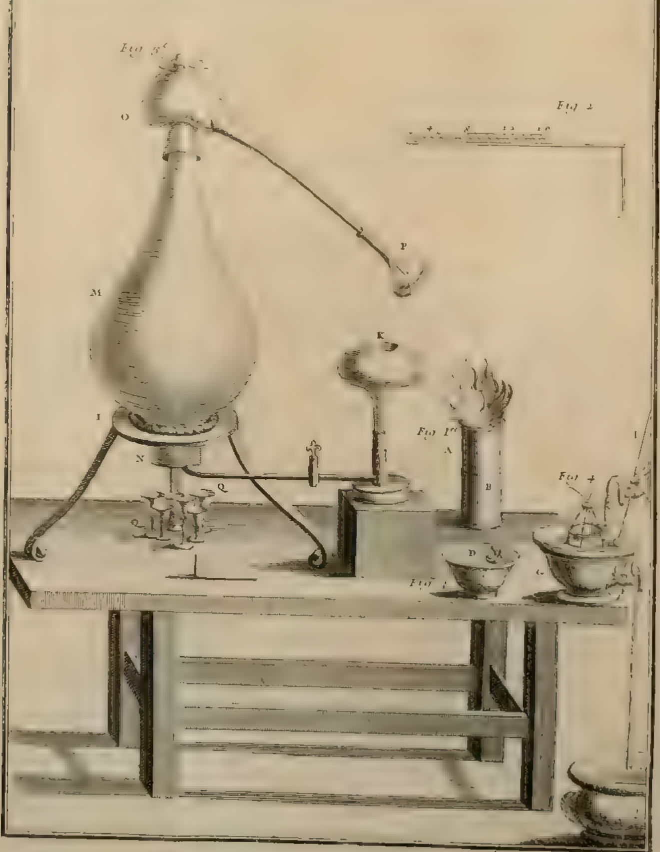
N, l'ouverture d'embas.

O, le Chapiteau garni de ſon récipient *P*.

Q, *Q*, Verres inégaux rangés circulairement au deſſous du Vaiſſeau pour recevoir la liqueur qui diſtile du ventre du Balon.


Fig. 2
4
8
12
16
P
K
Fig. 1.re
A
B
I
Fig. 4
Q
D
G
F
Fig. 3

Mem. de l'Acad. 1718. pl. 1.re pag. 50



Ph. Simonneau del. ...

OBSERVATIONS

De l'Eclipse du Soleil arrivée le 2. Mars 1718. à l'Observatoire Royal.

Par Mrs. DE LA HIRE.

5. Mars 1718.

LE mauvais temps des jours qui ont précédé cette Eclipse, ne nous laissoit aucun lieu d'esperer d'en pouvoir rien appercevoir, & de plus à cause qu'elle arrivoit proche de l'horison où le Ciel n'est pas ordinairement fort serein.

Le Soleil devoit se lever à peu près à moitié éclipsé. Il y avoit un gros nuage fort épais qui s'étendoit au long de l'horison, mais au dessus de ce nuage il paroissoit une Bande d'un Ciel assez clair, mais qui avoit peu de largeur. A 6h 43' le Soleil commença à paroître, & nous en fimes les Observations suivantes en deux maniéres, d'un côté avec mon nouveau Micrometre appliqué à une Lunette de 7 pieds de foyer, & de l'autre séparément en recevant sur un Carton blanc l'image du Soleil qui avoit passé au travers d'une Lunette de 6 pieds, car on avoit tracé sur ce Carton un Reticule circulaire pour marquer la grandeur de l'Eclipse.

Avec le Micrometre.

	H.	M.	S.	Doigts	M.
A	6	45	50	2	45
		47	30	2	30
		54	50	2	0
		58	50	1	45
	7	3	45	1	30

Par l'Image du Reticule.

	H.	M.	S.	Doigts	M.
A	6	45	0	2	30
		55	0	2	0

Après ce tems-là le Soleil entra dans un nuage fort

grand & fort épais, où il demeura toûjours plongé ſans qu'on en pût rien appercevoir.

Les Obſervations des Eclipſes qui paroiſſent vers l'horiſon ſont pour l'ordinaire aſſez défectueuſes, à cauſe que pour en déterminer la quantité on ſe ſert de la grandeur de la partie reſtante éclairée d'un diametre du Soleil, & que ce diametre n'eſt pas ſon veritable diametre, car le Soleil paroît applati dans cet endroit par la refraction, & c'eſt ce qu'on remarquoit très-clairement dans cette Eclipſe ſur le Reticule circulaire, où ſon image paroiſſoit beaucoup plus longue que large.

Nous avions obſervé deux jours avant l'Eclipſe le diamettre du Soleil de 32′ 50″ avec le Micrometre de M. Picard.

OBSERVATION DE L'ECLIPSE DE SOLEIL du 2. Mars 1718.

Par M. MARALDI.

5. Mars. 1718.

DANS la conjonction de la Lune avec le Soleil, qui eſt arrivée le matin du 2. Mars de cette année 1718. ſuivant les Calculs aſtronomiques le Soleil devoit paroître un peu éclipſé à une partie de l'Europe en ſortant de l'horiſon. A Paris ce jour-là il devoit ſe lever à 6^h 30′; mais les nuages qui étoient à l'horiſon & qui couvroient preſque tout le Ciel, ne nous permirent de voir le Soleil qu'à 6^h 43′ qu'il commença d'en être un peu dégagé. Ses bords étoient pour lors ondoyans à cauſe des vapeurs, ce qui rendit un peu douteuſes les Obſervations que l'on fit d'abord pour meſurer la grandeur de l'Eclipſe. A 6^h 44′ nous meſurâmes par le Micrometre la corde qui étoit

entre les deux cornes du Soleil formées par la partie obſcure de la Lune qui entemoit le Soleil, & nous la trouvâmes de 1670. parties dont le diametre entier étoit de 3200.

A 6^h	$48'$		La partie éclipſée du Soleil étoit de	2^d	$25'$
6	50		La partie éclipſée étoit de	2	37
6	51	26	La partie éclipſée étoit de	2	45
6	55		L'Eclipſe étoit douteuſe de	2	15
6	56	26	Elle étoit de	2	24
6	57	26	Elle fut trouvée de	2	6
7	2		Elle étoit de	1	53

Enſuite le Soleil ſe couvrit entierement, & il ne nous fut plus permis de continuer les Obſervations & de déterminer la fin de l'Eclipſe.

Par ces Obſervations il paroît que l'Eclipſe eſt augmentée juſqu'à $6^h\ 51'$, ce que je trouve non ſeulement par les Obſervations immediates, mais auſſi par celles qui ont été faites avant & après, & comparées enſemble, car à 6^h $48'$ lorſque l'Eclipſe augmentoit, elle fut de $2^o\ 25$, & à $6^h\ 56'\ 26''$, lorſqu'elle diminuoit, elle fut trouvée de $2^o\ 24'$, ce qui donne l'intervalle de temps entre ces deux phaſes égales de $8'\ 26''$, dont la moitié $4'\ 13''$ ajoûtée à $6^h\ 48'$ donne $6^h\ 52'$ pour le temps de la plus grande obſcurité, à moins d'une minute près de ce qui a été déterminé par l'Obſervation immediate.

OBSERVATION

De l'Eclipse du Soleil du 2. Mars 1718. faite à l'Observatoire Royal.

Par M. CASSINI.

5. Mars 1718.

LE 2. Mars au matin avant le lever du Soleil, le Ciel étoit presque entiérement couvert, à la réserve d'une bande étroite qui étoit peu élevée sur l'horison, & qui étoit assez claire pour donner lieu d'esperer de voir pendant quelques momens l'Eclipse du Soleil qui devoit commencer avant son lever.

A 6ʰ 41′ le Soleil se découvrit, & on apperçut une des pointes éclipsées qui sortoit des nuages.

Ayant ensuite mesuré la grandeur de l'Eclipse avec des Reticules placés au foyer d'une Lunette de 8 pieds, nous avons trouvé à 6ʰ 42′ 45″ la grandeur de la partie éclipsée du Soleil de 2 doigts 17 minutes.

A 6ʰ	46′	45″	de	2ᵈ 34′
6	50	45	de	2 29
6	55	45	de	2 17
7	3	45	de	1 43

Le Soleil entra ensuite dans des nuages d'où il ne sortit point, de sorte que l'on ne put observer la fin de cette Eclipse.

En comparant ensemble la premiere & la quatriéme Observation où la grandeur de l'Eclipse a paru de la même quantité, on trouve que le milieu de l'Eclipse est arrivé à 6 49 15″ à une minute près de ce qui est marqué dans la Connoissance des Temps, & que sa grandeur a été d'un peu plus de 2 doigts & demi.

OBSERVATION

De l'Eclipse horisontale du Soleil du 2. Mars 1718. au matin à Nuremberg par M. Wultzebaur.

Par M. DELISLE le Cadet.

LA premiere phase a été observée à $6^h\ 42'\ 30''$, le Soleil étant éclipsé de 1 doigt 10 minutes, & les cornes étant horisontales. Cette phase & les suivantes ont été d'abord observées sur le diametre vertical accourci par la refraction, mais elles ont ensuite été réduites à ce qu'elles auroient dû être, si le disque du Soleil eût été circulaire.

H.	M.	S.	*Grand. de l'Eclipse.* Doigts	M.
6	48	0	1	35
	52	0	2	0
	59	0	2	25
7	6	30	2	35
	10	30	2	45
	20	0	2	55
	25	0	3	0
	30	0	3	0
	39	45	2	55
	43	0	2	25
	48	45	1	55
8	1	40	1	0
	8	48	Fin.	

Il y avoit alors 4 taches dans le Soleil, mais elles ne furent point éclipsées.

REFLEXIONS.

Les nuées ne laisserent appercevoir cette Eclipse à Paris que pendant près de 20 minutes, pendant lesquelles on ne put observer que quelques phases approchant du milieu; mais comme dans cet endroit le progrès de l'Eclipse se fait fort lentement, il auroit été assez difficile d'en pouvoir conclure avec quelque précision, si cette Eclipse est arrivée dans le temps que marquent les Tables. M. Wultzebaur ayant observé cette Eclipse depuis un doigt 10 minutes, lorsqu'elle augmentoit encore jusqu'à sa fin, il sera plus aisé de la comparer avec les Tables, la différence des Meridiens entre Paris & Nuremberg étant d'ailleurs assez exactement connuë par un grand nombre d'autres Observations.

SUR LES PROJECTIONS DES ECLIPSES SUJETTES AUX PARALLAXES,

Où l'on explique la maniere dont les Astronomes les considerent, l'usage qu'ils en font, & où l'on donne l'idée d'une nouvelle projection, qui réduit la détermination Géometrique de ces Eclipses à une expression plus simple que celle qui se tire des projections ordinaires.

Par M. DELISLE le Cadet.

4. Mai 1718.

POUR déterminer les Eclipses apparentes ou sujettes aux Parallaxes vûës de la Terre, l'on se représente d'abord de quelle maniere l'Eclipse paroîtroit si elle étoit vûë du centre de la Terre, après quoi l'on examine ce que la différence de situation des points de la superficie de la Terre à l'égard de son centre doit produire de variation dans l'apparence de l'Eclipse; d'où l'on conclud de quelle

quelle maniere l'Eclipse devroit paroître des différens points de la superficie de la Terre.

Pour ce qui est de l'Eclipse qui seroit vûë du centre de la Terre, les Astronomes ayant reconnu par leurs Observations qu'à l'égard de ce point de vûë les mouvemens propres des Astres se font sur de grands Cercles de la Sphere dont les petites portions parcouruës pendant toute la durée des Eclipses peuvent être regardées comme des lignes droites; il suit que lorsqu'on aura tiré des Tables astronomiques la direction & la vitesse de ces mouvemens, il n'y a plus que quelques triangles rectilignes à resoudre pour déterminer de quelle maniere se doit faire la rencontre apparente qui produit l'Eclipse.

Car, par exemple, si dans une Eclipse du Soleil, la direction & la vitesse du Soleil & de la Lune sont telles que le Soleil parcoure pendant une heure l'espace *CD* (*Fig. I.*) & la Lune pendant le même tems l'espace *EF*; si par le point *F* l'on imagine *FG* parallele & égal à *DC*, & que l'on joigne *EG*, cette ligne representera l'espace qu'auroit parcouru la Lune pendant une heure, si le Soleil, au lieu d'avoir parcouru pendant le même tems l'espace *CD* fût resté immobile au point *C*. Or puisque le mouvement de la Lune sur *EG* fait le même effort à l'égard du Soleil immobile en *C*, qui seroit arrivé la Lune étant mobile sur *EF*, & le Soleil sur *CD*; il ne faut plus pour achever la détermination de l'Eclipse, que trouver sur la trace *EG* les points qui sont éloignés du point *C* de la somme des demi-diametres apparents du Soleil: car ces points seront ceux du commencement & de la fin de l'Eclipse, de même que le point de la trace *EG* le plus proche du point *C* sera celui du milieu de l'Eclipse, &c. Ainsi l'on voit qu'ayant tiré des Tables astronomiques la direction & la vitesse des mouvemens propres du Soleil & de la Lune au tems d'une Eclipse, & ayant donné à la Lune le mouvement composé du sien propre & de celui du Soleil, le reste de la détermination de l'Eclipse, telle qu'elle

feroit vuë du centre de la Terre, ne demande plus que la refolution de quelques triangles rectilignes.

Pour découvrir prefentement de quelle maniere cette même Eclipfe paroîtroit d'un point de la fuperficie de la Terre, il faut fe reprefenter que par le mouvement journalier de la Terre fur fon axe, chaque point de fa fuperficie décrivant un Cercle autour de cet axe, les rayons vifuels par lefquels ce point de la Terre voit dans les différens inftants de fon mouvement le centre du Soleil (fuppofé immobile pendant toute la durée de l'Eclipfe); ces rayons vifuels, dis-je, décrivent la fuperficie d'un cône oblique fur une bafe circulaire.

De plus comme ces rayons vifuels traverfent l'orbe de la Lune, ils décrivent fur fa fuperficie une courbe qui devient une ellipfe ordinaire, fi l'on fuppofe que la portion de cet orbe rencontrée par ces rayons vifuels foit plane: mais fur ce même orbe le centre de laLune s'y meut par un mouvement compofé du fien propre & de celui que l'on a ôté au Soleil. C'eft pourquoi fi l'on fuppofe que ce mouvement de la Lune fe faffe également fur une ligne droite, la détermination de l'Eclipfe du Soleil confiderée fur la fuperficie de l'orbe de la Lune dépendra de deux mouvemens, fçavoir du centre de la Lune qui parcourra également la droite *HI* (*Fig.* 2.) pendant que chaque point de la fuperficie de la Terre fe mouvera inégalement fur la circonférence d'une ellipfe comme de *A* en *B*.

L'on pourrroit réduire ces deux mouvemens en un feul, en fuppofant le point de la terre ou le centre de la Lune immobile au point où il fe trouve, à quelque inftant que ce foit de fon mouvement. Si l'on fuppofe, comme a fait M. de la Hire, que ce foit le point de la Terre qui foit immobile au point *A* où il fe rencontre à l'inftant de la conjonction, le centre de la Lune devra décrire à l'égard de ce point une efpece de roulette *HK* à bafe droite, dont le point generateur parcourra inégalement une circonférence elliptique: & alors le commencement & la fin de l'Eclipfe feront mar-

qués par les points de cette roulette qui seront éloignés du point *A* de la somme des demi-diametres apparens du Soleil & de la Lune, & le milieu de l'Eclipse sera marqué par le point de cette roulette le plus proche du point *A*, & par conséquent suivant les suppositions que j'ai faites ci-devant, lesquelles sont reçûës de tous les Astronomes pour n'être pas sensiblement éloignées de la vérité, suivant ces suppositions, dis-je, la détermination exacte du commencement & de la fin de l'Eclipse du Soleil pour chaque point de la Terre dépend des points de section d'un cercle & d'une roulette à base droite, dont le point generateur se meut inégalement sur une ellipse, ce cercle & cette roulette étant donnés de position & de grandeur.

Avant de passer à la nouvelle projection dont j'ai dessein de parler ici, & qui réduit à une expression plus simple la détermination des Eclipses, pour dire ici un mot de l'usage de la theorie précedente, l'on peut remarquer que les anciens Astronomes n'ayant pas reduit à une pareille expression que celle que je viens de rapporter la nature du mouvement apparent de la Lune à l'égard du Soleil, ils ne déterminoient les Eclipses qu'en calculant les parallaxes de longitude & de latitude de la Lune à deux différentes heures, ce qui leur donnoit deux différentes situations apparentes de la Lune à l'égard du Soleil. Ils supposoient ensuite que pendant toute la durée de l'Eclipse le mouvement composé de la Lune au Soleil, supposé immobile, se faisoit également & tel qu'il étoit déterminé par les deux différentes situations apparentes de la Lune qu'ils avoient calculées : ainsi ils n'avoient plus besoin, pour achever la détermination des Eclipses, que de résoudre quelques triangles rectilignes qu'ils pouvoient substituer à la place des triangles spheriques à cause de leur petitesse. Mais comme le mouvement apparent de la Lune au Soleil, qu'ils supposoient égal pendant toute la durée de l'Eclipse, est sensiblement inégal sur une ligne courbe, étant composé des mouvemens vrais de la Lune

& du Soleil, & de leurs mouvemens apparens causés par les parallaxes qui varient très-inégalement; les Anciens ne pouvoient avoir exactement le commencement ou la fin de l'Eclipse, que lorsque l'un de ces deux points tomboit fort près de l'un des deux points déterminés d'abord par les parallaxes. C'est aussi pour cela que M. de la Hire, qui a fait de même que les Anciens la supposition du mouvement égal de la Lune au Soleil pendant toute la durée de l'Eclipse, a jugé qu'il étoit quelquefois nécessaire d'admettre une correction, qui consiste à rendre plus court le tems entre lequel il suppose que le mouvement apparent de la Lune au Soleil soit égal.

Plus ce tems est court, & moins on s'éloigne de la vérité; mais pour avoir le commencement & la fin de l'Eclipse dans la derniere justesse, il faut calculer par la méthode des Anciens ou par celle de M. de la Hire, qui revient au même, quoiqu'un peu plus longue; il faut, dis-je, calculer la distance apparente de la Lune au Soleil pour différens instans aux environs du commencement & de la fin, jusqu'à ce qu'on trouve que cette distance soit égale à la somme des demi-diametres apparens du Soleil & de la Lune.

En calculant ainsi les Eclipses, on se passe de la projection considerée dans l'orbe de la Lune; mais elle est fort utile lorsque l'on ne veut prédire les Eclipses que par une operation mechanique. Car en traçant exactement toutes les lignes de cette projection, l'on peut déterminer avec la Regle & le Compas toutes les circonstances de chaque Eclipse pour quelque endroit de la Terre que ce soit avec autant de justesse que l'on en a le plus souvent besoin, ce qui abrege beaucoup le tems. Et quand même l'on n'auroit pas par cette figure toute le précision que l'on souhaiteroit, & que l'on ne pourroit avoir qu'en calculant, cette figure seroit encore fort utile pour conduire le calcul; mais pour ce dernier cas il suffiroit d'avoir des Globes ou des Planispheres construits suivant l'idée de cette projection. Cependant un des principaux usages

qui feroit à retirer de la théorie des projections, feroit de réduire la détermination géometrique des Eclipfes à une expreffion fimple, pour pouvoir plus aifément réfoudre le problême de déterminer directement & exactement ces fortes d'Eclipfes. C'eft dans cette vûë que trouvant trop compofée l'expreffion qui fe tire de la projection dont je viens de parler, j'ai cherché à transformer par une nouvelle projection cette expreffion dans une plus fimple.

Pour cela, au lieu de confiderer la projection des Eclipfes fur la fuperficie de l'orbe de la Lune, c'eft-à-dire, fur un plan perpendiculaire à la ligne qui joint les centres du Soleil & de la Terre dans le tems de la conjonction ; je fuppofe cette nouvelle projection fur un plan perpendiculaire à l'axe du monde, afin que les projections des différens paralleles foient en tous tems reprefentées par des Cercles.

Voici comment je conçois cette transformation; j'imagine fur le plan *EFGH* (*Fig.* 3.) de la projection ordinaire, le plan de l'Equateur relevé comme en *ABCD*, c'eft-à-dire, que par le centre *P* de la projection ordinaire j'imagine un nouveau plan *ABCD* perpendiculaire à l'axe du monde : & c'eft fur ce plan *ABCD* que je forme ma projection par des perpendiculaires au plan de la projection ordinaire, telles que font les lignes *MN*, *QS*, *RT*, *VX*, &c. ainfi le diametre *IK* de l'Equateur dans la projection ordinaire eft dans la commune fection de ces deux plans.

Puifque le plan *ABCD* fur lequel je fais ma transformation eft parallele au plan de l'Equateur, il n'eft pas difficile d'appercevoir comment tous les paralleles de la Terre, étant reprefentés fur le plan de la projection ordinaire par des ellipfes, doivent être reprefentés fur le mien par des cercles. Car toutes les lignes qui forment ma transformation étant les mêmes que celles qui font la projection ordinaire, lefquelles compofent pour chaque parallele un cilindre ou un cône oblique fur une bafe circulaire ; il fuit que cette figure étant coupée par un plan parallele à fa bafe, la fection doit être femblable à la bafe, & par conféquent circulaire.

Mais si les ellipses de la projection ordinaire se transforment en cercles sur le plan perpendiculaire à l'axe du monde, réciproquement ce qui est cercle dans la projection ordinaire deviendra ellipse dans la nouvelle projection. Le cercle *IKLM*, par exemple, qui renferme toute la projection de la Terre, se transformera dans l'ellipse droite *INK* qui aura *IK* pour petit axe, & dont le grand axe sera au petit dans le rapport du sinus total au sinus de la déclinaison du Soleil; ce qui n'est pas fort difficile à prouver: car si à la commune section *IK* l'on mene sur le plan de la projection ordinaire par le centre *P* le diametre perpendiculaire *LM*, & que par ses extrémités l'on éleve à ce plan les perpendiculaires comme *MN*, elles rencontreront le plan *ABCD* aux points comme *N* qui seront les extrémités du grand axe de l'ellipse; mais à cause de l'angle droit *PMN*, & que l'angle oblique *PNM* est égal à la déclinaison du Soleil, l'on voit que *PM* est à *PN* comme le sinus de la déclinaison du Soleil est au sinus total.

Il en sera de même de toute autre ligne *QR* perpendiculaire à la commune section *IK*, laquelle se transformera en une autre *ST*, qui sera à *QR* dans le rapport constant du sinus total au sinus de la déclinaison du Soleil; au lieu que toute ligne *QV* parallele à la commune section *IK* se transformera dans une ligne égale *SX* & de même parallele à la commune section *IK*, ce qui n'a pas besoin de démonstration. Reste à faire voir comment sur ces principes on peut déterminer les Eclipses sur le plan de l'Equateur.

Ayant tracé la ligne *AB* (*Fig* 5.) qui représente le diametre de l'équateur commun dans les deux projections, & ayant par son milieu *C* élevé la perpendiculaire *CD*; si l'on prend sur cette perpendiculaire la grandeur *CD*, qui soit à *AC* comme le sinus total est au sinus de la déclinaison du Soleil, l'ellipse *ADB* tracée sur *AB* comme petit axe, & sur *CD* comme moitié du grand, renfermera toute la projection de la Terre.

Si l'on a tracé dans la projection ordinaire le cercle de latitude *Ce* (*Fig.* 4.) où se fait la conjonction, & qu'ayant fait *Ce* égal à la latitude de la Lune, l'on ait mené par le point *e* la droite *eg* qui represente l'orbite de la Lune, voici comment l'on pourra transformer cette orbite sur le plan de la nouvelle projection.

Si du point *e*, lieu de la Lune sur son orbite à l'instant de la conjonction, l'on a abaissé au demi-diametre *Cd* la perpendiculaire *ef*, tout le triangle *eCf* rectangle en *f* sera déterminé ; car l'on connoît l'angle *Cef* qui est égal à l'angle que fait l'Ecliptique avec le Meridien : l'on connoît aussi l'hypothenuse *Ce* qui est égale à la latitude de la Lune à l'instant de la conjonction ; l'on pourra donc connoître les deux autres côtés *Cf*, *fe*. Ainsi en prenant sur le diametre *CD* (*Fig.* 5.) *CF* qui soit à *Cf* (*Fig.* 4.) comme *CD* (*Fig.* 5.) à *Cd* (*Fig.* 4.) ou comme le sinus total est au sinus de la déclinaison du Soleil, & par le point *F* (*Fig.* 5.) élevant la perpendiculaire *FE* que l'on fera égale à *fe* (*Fig.* 4.) le point *E* (*Fig.* 5.) representera sur le plan de la nouvelle projection le lieu du centre de la Lune à l'instant de la conjonction.

Si l'on avoit sur la commune section *AB* le point où passe l'orbite de la Lune, la droite menée par ce point, & le point *E* seroit l'orbite de la Lune sur le plan de la nouvelle projection : mais si lon ne peut pas avoir commodément ce point, comme il arrive dans les Eclipses où la latitude de la Lune est considérable, ce qui fait que ce point est fort éloigné de la projection ; il faudra du lieu *g* (*Fig.* 4.) de la Lune sur son orbite une ou deux heures devant ou après la conjonction imaginer une parallele *gh* à la commune section *AB*, & de son lieu *e* dans le tems de la conjonction imaginer une perpendiculaire *eh* à la même commune section ; le triangle *ehg* rectangle en *h* sera tout connu, puisque l'hypothenuse est égale au mouvement de la Lune au Soleil pendant une ou deux heures, & que l'angle *geh* se donne par la comparaison de l'inclinai-

ſon apparente *g e C* de l'orbite de la Lune ſur le cercle de latitude avec l'inclinaiſon *C e f* de l'Ecliptique ſur le Meridien. Ainſi l'on pourra connoître les deux côtés de l'angle droit, & par conſéquent en cherchant une ligne *E H* (*Fig.* 5.) qui ſoit à *e h* (*Fig.* 4.) dans le rapport du ſinus total au ſinus de la déclinaiſon du Soleil, cette ligne portée du point *E* (*Fig.* 5.) perpendiculairement à *AB* comme en *EH*, & par le point *H* lui élevant la perpendiculaire *HG* égale à *h g* (*Fig.* 4.) le point *G* (*Fig.* 5.) repreſentera ſur le plan de la nouvelle projection le lieu du centre de la Lune une ou deux heures avant ou après la conjonction. Ainſi la droite qui joindra les points *E*, *G*, ſera ſur le plan de la nouvelle projection la trace du centre de la Lune; & enfin puiſque la grandeur *EG* repreſente ſur ce plan le chemin qu'a fait la Lune pendant une ou deux heures, l'on pourra diviſer toute cette trace en heures & minutes, qui repreſenteront le lieu du centre de la Lune dans les différens inſtans de ſon mouvement.

Pour déterminer le parallele du lieu pour lequel on veut repreſenter l'Eclipſe, il faut d'abord trouver le diametre ou le rayon de ce parallele, lequel eſt au diametre ou au rayon *AC* de l'Equateur, comme le ſinus du complement de la hauteur du pole du lieu propoſé eſt au ſinus total. Il faut auſſi trouver une autre ligne qui ſoit au demi diametre *AC* de l'Equateur, comme le ſinus de la hauteur du pole du lieu propoſé eſt au ſinus total; ce qui ſervira à trouver ſur le plan de la nouvelle projection la diſtance *C I* du centre du parallele du lieu propoſé à la commune ſection *AB*, en faiſant comme le ſinus de la déclinaiſon du Soleil eſt au ſinus du complement de cette même déclinaiſon: ainſi la grandeur trouvée ci-deſſus eſt à la diſtance *C I* du centre du parallele du lieu propoſé à la commune ſection *AB*: c'eſt pourquoi comme l'on ſçait que les centres de tous les paralleles doivent être dans la droite *C D*, le point *I* où ſe terminera la diſtance *CI* ſera le centre du parallele du lieu propoſé ſur le plan de la nouvelle

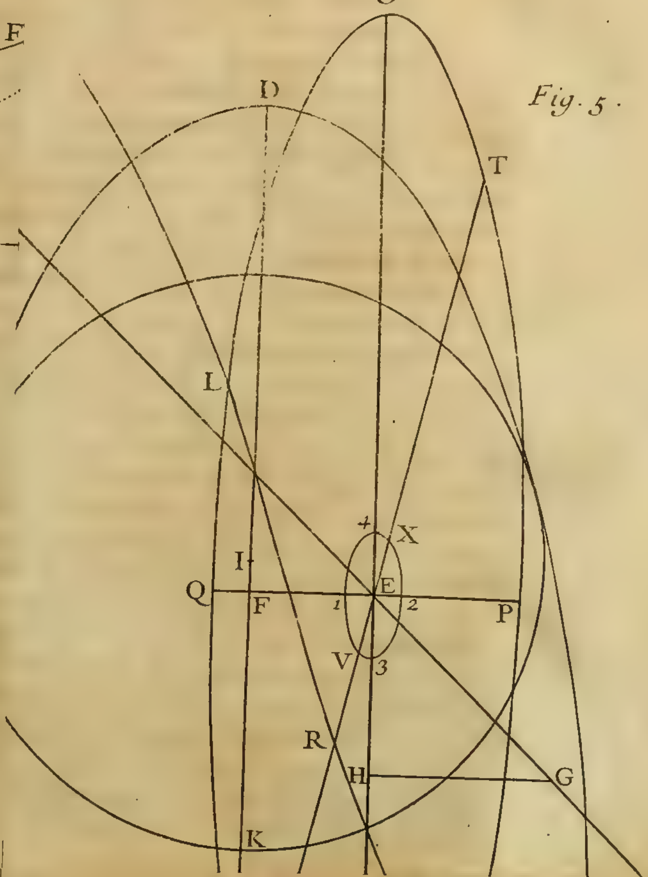
velle projection, & par conséquent en décrivant un cercle de ce point comme centre, & de l'intervalle *IK* égal au demi-diametre du parallele, ce cercle représentera sur le plan de la nouvelle projection le parallele du lieu proposé, sur lequel le lieu doit être conçû se mouvoir également, à commencer de l'intersection *K* de ce cercle avec la droite *CD*, dans laquelle intersection ce lieu se trouve lorsque le Soleil est au Méridien.

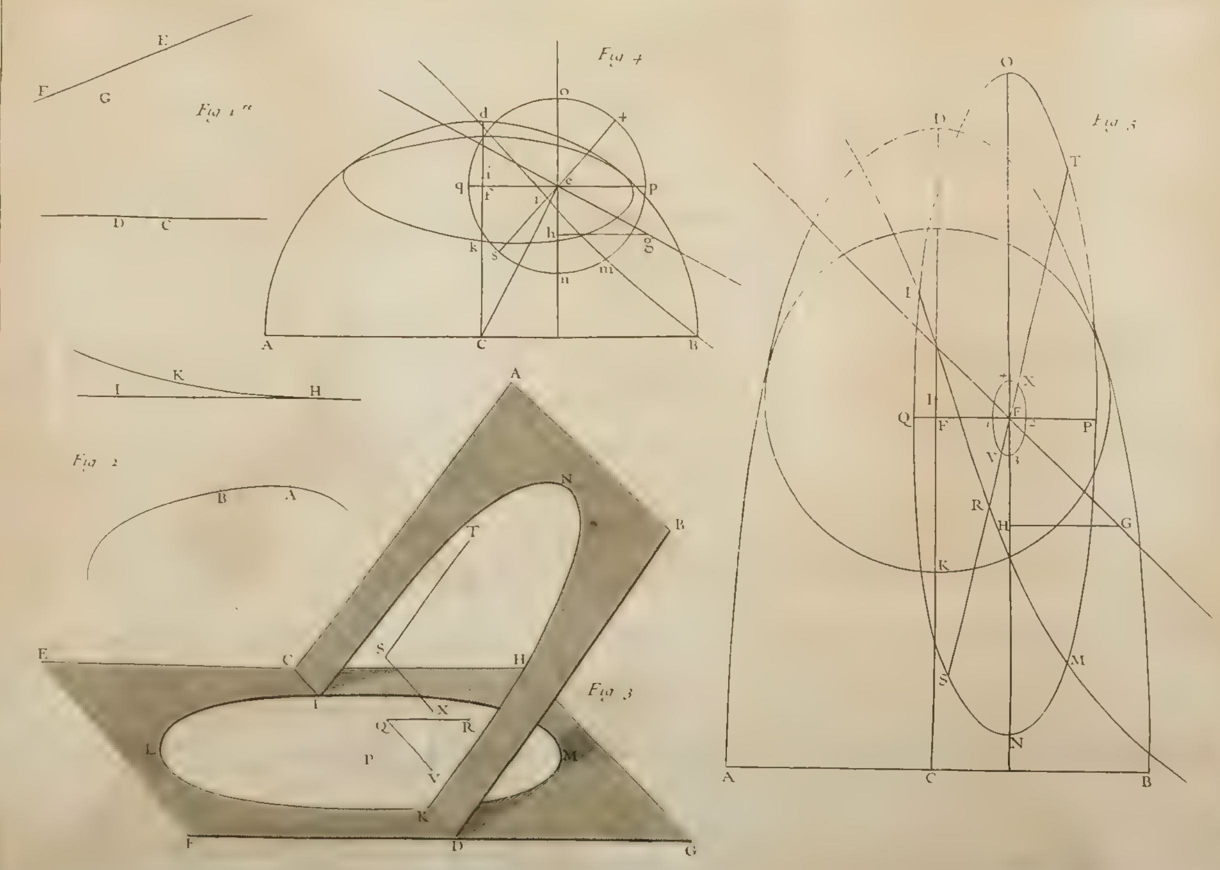
Puisque la détermination de l'Eclipse du Soleil pour chaque point de la Terre se réduit sur le plan de la nouvelle projection à deux mouvemens, dont l'un, qui est celui du centre de la Lune, se fait également sur la droite *EG*, pendant que par l'autre mouvement le point de la Terre pour lequel on veut calculer l'Eclipse, parcourt également la circonférence de son parallele, il suit que si l'on suppose l'un de ces deux points immobile, comme, par exemple, le centre de la Lune au point *E*, où il se trouve à l'instant de la conjonction : chaque point de la superficie de la Terre décrira par le mouvement composé des deux une cycloïde ordinaire *LRM* qui sera toûjours allongée, parce que l'espace de 24 heures du mouvement en ligne droite sera toûjours plus grand que la circonférence du plus grand parallele que ce soit : & par conséquent la détermination de l'Eclipse du Soleil pour chaque point de la superficie de la Terre, considérée sur le plan perpendiculaire à l'axe du monde, dépend des différentes situations dans lesquelles se trouve le point de la Terre pour lequel on veut représenter l'Eclipse sur la cicloïde *LRM* qu'il décrit à l'égard du centre de la Lune supposé immobile au point *E* où il se trouve au tems de la conjonction. Mais ces différentes situations qui déterminent l'Eclipse, ne se mesurent pas immédiatement en parties des diamétres apparens du Soleil & de la Lune, ainsi que l'on a dit ci-devant que cela se faisoit dans la projection ordinaire. Car comme ce qui est cercle dans la projection ordinaire se transforme en une ellipse dans

la projection faite sur le plan perpendiculaire à l'axe du monde, & que sur le plan de la projection ordinaire le commencement & la fin de l'Eclipse se trouvent sur la circonférence du cercle qui a pour diamétre la somme des diamétres apparens du Soleil & de la Lune : il suit que sur le plan perpendiculaire à l'axe du monde la détermination du commencement & de la fin de l'Eclipse dépendra des points de section *L*, *M*, de la cycloïde *LRM*, & de l'ellipse droite *NOPQ* décrite du point *E* pour centre, & ayant son petit axe *PQ* parallele à la commune section *AB*, & égal à la somme des diamétres apparens du Soleil & de la Lune, & ayant son grand axe au petit dans le rapport du sinus total au sinus de la déclinaison du Soleil.

Pour ce qui est du milieu de l'Eclipse, il arrive dans la projection ordinaire au point de la roulette *HK* (*Fig.* 2.) le plus près du point *A* : & la grandeur se connoît par la quantité de l'image du Soleil couverte par la Lune, en supposant le centre de l'image du Soleil au point *A*, & celui de la Lune au point de la roulette le plus proche du point *A*. Mais si l'on se représente les Eclipses sur le plan perpendiculaire à l'axe du monde, & qu'au lieu de supposer le centre de l'image du Soleil au point *E* (*Fig.* 5.) & le centre de l'image de la Lune sur la cycloïde *LRM*, l'on réduise ces deux images à une seule qui sera, comme j'ai dit, l'ellipse *NOPQ* décrite autour du point *E* : comme tous les diamétres de cette ellipse représentent la somme des diamétres apparens du Soleil & de la Lune, si par chaque point, comme *R* de la partie de la roulette *LRM* comprise en dedans de l'ellipse, l'on mene un diamétre *ER* qui rencontre la circonférence de l'ellipse aux points *S*, *T*, & que l'on divise ce diamétre en deux parties comme *SV*, *VT*, qui soient dans le rapport des diamétres apparens du Soleil & de la Lune, en prenant le diamétre du Soleil du côté où est le point *R* : alors la distance du point *R* au point *S* comparée avec le diamétre *SV* du So-

Fig. 5.




Fig. 1re
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5

leil, fait connoître de combien le Soleil eſt éclipſé au point *R*: & par conſéquent ſi l'on prend du centre *E* ſur les axes *NO*, *PQ*, les grandeurs *E* 1, *E* 2, *E* 3, *E* 4, qui ſoient au demi-axe dans le rapport de la ſomme des demi-diamétres apparens du Soleil & de la Lune à leurs différences, & que ſur les grandeurs 12, 34, comme axes, l'on imagine une ellipſe ſemblable & concentrique à l'ellipſe *NOPQ*, puiſque tous les diamétres menés à la grande ellipſe comme *TS*, ſeront toûjours retranchés proportionnellement par cette petite ellipſe: les parties de ces diamétres comme *VS*, ou *XS* compriſes entre les circonférences de ces ellipſes, repréſenteront toûjours le diamétre apparent du Soleil pour les points comme *R* de la cycloïde, & par conſéquent le milieu de l'Eclipſe arrivera au point *R* de la cycloïde, qui diviſera en deux parties *SR*, *RV*, dans le plus grand rapport poſſible la partie *SV* du diamétre compriſe entre les circonférences de ces deux ellipſes.

Si le diamétre du Soleil eut été plus grand que celui de la Lune, le diamétre du Soleil auroit été repréſenté par *SX*: & dans ce cas il auroit toûjours fallu que le point *R* de la cycloïde qui repréſente le milieu de l'Eclipſe, divisât dans le plus grand rapport poſſible la partie *SX* du diamétre *ST* compriſe entre les circonférences des deux ellipſes: mais alors cette partie *SX* n'auroit pas été retranchée ſur les parties de ces deux ellipſes toutes deux du même côté du centre commun *E*, mais l'une d'un côté & l'autre de l'autre. Si les diamétres du Soleil & de la Lune ſont égaux, il n'eſt pas beſoin de toutes ces conſidérations: car alors on n'a beſoin que de la grande ellipſe, & le milieu de l'Eclipſe arrive au point *R* de la cycloïde *LRM*, qui diviſe en deux parties dans le plus grand rapport poſſible le demi-diamétre *ES* de cette ellipſe pris du côté du point *R*.

ESSAIS DE L'HISTOIRE

Des Rivieres & des Ruiſſeaux du Royaume qui roulent des Paillettes d'Or.

Avec des Obſervations ſur la maniere dont on ramaſſe ces Paillettes ; ſur leur figure ; ſur le Sable avec lequel elles ſont mêlées ; & ſur leur Titre.

PAR M. DE REAUMUR.

27. Avril. 1718.

LE Nouveau Monde a envoyé à l'Ancien l'Or & l'Argent avec tant de profuſion, ſur-tout peu après ſa découverte, qu'il s'eſt fait regarder comme le Pays natal de ces métaux. Eblouïs par les richeſſes qui nous ſont venuës du Pérou & du Méxique nous avons preſque oublié que le reſte du Monde tiroit autrefois de ſes Minieres de quoi fournir au commerce & au luxe. Celles de l'Europe, & en particulier celles de l'Allemagne & de France ont cependant été abondantes : c'eſt de quoi on trouve de ſolides preuves raſſemblées dans le Traité d'Agricola *de veteribus & novis Metallis.* Malgré notre peu de goût à foüiller la terre, nous avons encore dans le Royaume quelques Mines d'Argent qui ne ſont pas entierement abandonnées. Pour l'Allemagne il lui en reſte pluſieurs de ce métal & même d'Or qui ſont travaillées avec ſuccès. Stahl, habile Chimiſte, veut qu'on mette quelques-unes de ſes contrées en parallele avec les plus fécondes des Indes en ce genre de production ; il ſe fâche même tout de bon contre qui le refuſe. Il traite aſſez durement ceux des Peuples voiſins de l'Allemagne, à qui il ne ſemble pas croyable qu'on ait tiré de ſes Minieres depuis quatre cens ans quarante mille millions d'Argent ſans les tonnes d'Or. Ceux qui auront peine à

ſe rendre aux preuves de cet Auteur, ſeront apparemment encore moins diſpoſés à s'en rapporter à l'autorité des Poëtes. Les épithetes d'*Auriferes* qu'ils ont données à pluſieurs Rivieres, & même à quelques-unes du Royaume, ſont priſes communément pour des préſens de leur imagination libérale. Nous avons pourtant en France des Rivieres qui les méritent ces riches épithetes; l'Ariege même en a pris ſon nom d'*Aurigera*, qu'elle porte à bon titre.

A la vérité nos richeſſes en ce genre ne ſont pas grandes; l'Or qu'on ramaſſe à préſent dans nos Rivieres ſuffit à peine pour faire vivre, pendant quelques mois, les Payſans qui s'occupent à ce travail; mais au moins en donnent-elles aſſez pour fournir à la curioſité des Phyſiciens, & peut-être pour les engager à l'eſpece de recherche à laquelle on applaudiroit le plus, & dans laquelle on aimeroit mieux les ſuivre.

1°. Le Rhin tient un des premiers rangs parmi les Fleuves qui roulent des paillettes d'Or avec leur ſable; c'eſt un de ceux où l'on en ramaſſe le plus. Ce n'eſt pas, comme nous le verrons dans la ſuite, qu'elles y ſoient plus abondantes & plus groſſes que dans quelques autres Rivieres du Royaume, mais le Rhin tient à ce Pays laborieux où l'on eſt attentif à profiter des productions minérales, & où la Métallurgie eſt pouſſée plus loin que dans le reſte de l'Europe. On trouve des paillettes d'Or parmi le ſable de ce Fleuve depuis Strasbourg juſques à Philisbourg. Elles ſont plus rares entre Strasbourg & Briſac; le Rhin y eſt plus rapide; il entraîne plus loin une grande partie de ſon Or: où il en dépoſe davantage, c'eſt entre le Fort Loüis & Guermesheim. Le droit de faire la récolte de ces paillettes appartient aux Seigneurs ſur les Terres de qui il paſſe. Le Magiſtrat de Strasbourg l'a ſur près de deux lieuës du cours de ce Fleuve; il l'afferme, à condition que ceux qui y auront ramaſſé l'Or le lui apporteront à 16 livres l'once, qu'il vend enſuite aux Or-

févres ſur un plus haut pied. A vrai dire, s'il afferme ce droit, c'eſt plus pour ſe le conſerver que pour le profit qu'il en retire. Je ne ſçai ſi je dois dire à quel point nous ſommes pauvres, quand je ſemble étaler nos richeſſes. Il ne revient pas au Magiſtrat de Strasbourg plus de 4 à 5 onces d'Or par an : il n'eſt pas bien ſûr auſſi que tout celui qui eſt ramaſſé lui ſoit porté fidellement. M. l'Evêque de Strasbourg, le Comte d'Hanau, & divers autres Seigneurs afferment auſſi le même droit chacun ſur leurs Terres à d'autres conditions. Les Ouvriers qui s'occupent à chercher ces paillettes gagnent communément 30 à 40 ſols par jour ; le tems de ceux des Mines du Pérou n'eſt pas payé ſi cher à proportion : il eſt dommage que nos Ouvriers ne puiſſent être qu'en petit nombre, & qu'ils ne travaillent que pendant une petite partie de l'année.

2°. Le Rhône roule auſſi dans le Pays de Gex aſſez de paillettes d'Or avec ſon ſable, pour occuper pendant l'Hiver quelques Payſans, à qui les journées valent à peu près depuis 12 juſques à 20 ſols. Ils s'attachent principalement à lever de groſſes pierres, ils enlevent le ſable qui les environne, & c'eſt de ce ſable qu'ils tirent les paillettes. On eſt incertain ſi le Rhône entraîne ces paillettes de ſon propre fond, ou ſi la Riviere d'Arve ne les lui apporte point avec ſes eaux, car on ne les trouve que depuis l'embouchure de cette Riviere juſqu'à cinq lieuës au deſſous : au moins paroît-il ſûr qu'il ne les amene point d'auprès de ſa ſource, il les dépoſeroit dans près de 22 lieuës de trajet qu'il fait au travers du Lac de Genêve.

3°. La Riviere appellée le Doux, ne mérite pas d'entrer en parallele avec les Fleuves précédens ; elle paſſe dans la Franche-Comté ; ſon ſable ſe trouve parſemé de paillettes d'Or, mais elles y ſont aſſez rares : il n'y a eu encore juſques ici que la curioſité qui les y ait fait chercher.

4°. Mais une Riviere qui, quoi-que petite, ne le cede ni au Rhin ni au Rhône ſur la quantité de ſes paillettes

d'Or, c'eſtcelle de Ceze, qui tire ſon origine d'auprès de Villefort dans les Sevenes. Dans pluſieurs lieuës de ſon cours on trouve par-tout à peu près également des paillettes, communément beaucoup plus grandes que celles du Rhin & du Rhône; ſouvent auſſi elles payent mieux le tems de ceux qui les cherchent; il y a des jours heureux qui leur valent plus d'une piſtole, mais ils ſont achetés par d'autres qui ne leur produiſent preſque rien.

5°. La Riviere du Gardon, qui comme celle de Ceze vient des Montagnes des Sevenes, entraîne auſſi des paillettes d'Or à peu-près de même grandeur, & en auſſi grand nombre.

6°. Nous n'oublierons pas de mettre l'Ariege dans notre liſte; ſon nom avertit qu'elle y mérite place: on lui trouve des paillettes d'Or dans le Pays de Foix; mais où elle eſt le plus riche, c'eſt aux environs de Pamiers; & c'eſt là auſſi qu'elle paye le mieux le tems de ceux qui cherchent les grains d'Or. La même Riviere en roule auſſi dans l'Evêché de Mirepoix.

7°. On fait tous les ans dans la Garonne à quelques lieuës de Toulouſe, une petite récolte de paillettes d'Or, mais il y a lieu de croire qu'elle en tient la plus grande partie de l'Ariege, car ce n'eſt guére qu'au deſſous du confluent de cette derniere Riviere qu'on les cherche.

8°. & 9°. Peut-être que l'Ariege elle-même reçoit d'ailleurs une grande partie de ſon Or; du moins eſt-il sûr qu'on en trouve en divers petits Ruiſſeaux qui la groſſiſſent de leurs eaux; on ramaſſe même des paillettes ſurtout dans deux de ces Ruiſſeaux; ſçavoir, celui du Ferriet & celui du Benagues. Ils viennent l'un & l'autre de hauteurs qu'on a à ſa gauche, quand on deſcend de Varilhere à Pamiers.

10°. Le Salat, petite Riviere, dont la ſource comme celle de l'Ariege eſt dans les Pirenées, & qui a ſon cours dans le Comté de Couſerans, Généralité de Pau: le Salat,

dis-je, roule assez de paillettes d'Or pour occuper pendant quelques tems de l'année les Paysans d'autour de Saint-Girons à les ramasser.

Nous pouvons donc déja compter dans le Royaume dix Rivieres ou Ruisseaux qui roulent des paillettes d'Or dont on fait des récoltes, qui à la vérité ne sont pas bien considérables. Il vaudroit mieux l'emporter sur les autres Pays par la quantité de la matiere, que par le nombre des endroits où on la trouve. Mais il semble du moins que nous l'emportons par ce dernier côté; il est peu de Pays de l'étenduë de la France, où il y ait autant de Rivieres *auriferes*, & c'est un avantage qu'elle a eu de tout tems, & qui a été plus connu autrefois. Diodore de Sicile nous apprend que la Nature lui a donné par privilege l'Or sans le lui faire chercher par l'art & par le travail, qu'il est mêlé avec le sable des Rivieres, que les Gaulois sçavoient laver ces sables & en tirer l'Or, le fondre, & qu'ils en faisoient des Anneaux, des Bracelets, des Ceintures, &c. *Galliam omnem sine Argento* (dit-il) *sed aurum ei à natura datum sine arte & sine labore, propter arenas mixtas auro, quas Flumina extra ripas diffluentia Montesque longo circuitu per Montes ejiciunt in finitimos agros, quas sciunt lavare & fundere, unde homines & fœminæ solent sibi Annulos, Zonas & Armillas conficere.*

Au reste, nous ne grossirons point notre liste des Rivieres auriferes indiquées par divers Auteurs; nous n'y ajoûterons point le Tarne sur l'autorité d'Ausonne; nous n'y placerons point non plus la petite Riviere de Giers qui prend sa source sur le Mont Pila, quelque positif & quelque détaillé que soit ce que nous dit Duchoul de la maniere dont on y ramasse l'Or; quoi qu'en ait dit Papire Masson, nous n'y mettrons pas non plus la Riviere de Chenevalet qui passe en Forest; tout ce qu'on rapporte du Lot & des Gaves du Bearn ne nous suffit pas aussi pour que nous leur donnions le nom d'*Auriferes*; peut-être que ces Rivieres rendront dans la suite plus complette une

une hiſtoire dont nous ne donnons qu'un eſſai. C'eſt même dans la vûë de nous mieux inſtruire de ce que nous avons ſur cette matiere, que nous l'avons hazardé, cet eſſai, tout imparfait qu'il eſt. Nous avons crû que nous réveillerions l'attention ſur une matiere à laquelle elle ſe prête volontiers. Mais nous nous ſommes propoſés de ne mettre au rang des Rivieres auriferes que celles qui le ſont véritablement. Telle l'a pû être autrefois qui ne l'eſt plus aujourd'hui, que celles dont nous avons examiné le Sable & l'Or, & celles ſur leſquelles nous avons au moins des témoignages irreprochables. Malgré l'éloignement, ce ſont des faits qui deviennent aiſés à éclaircir, par la protection que Son Alteſſe Royale Monſeigneur le Duc d'Orleans donne aux Sciences, & en particulier à celles qui ont un rapport plus direct au bien public, & qui ſont l'objet de l'Académie. Il envoye lui-même à M^rs^. les Intendans les Memoires que nous dreſſons ; il les charge d'apporter toute leur attention à y ſatisfaire. Pour être le premier inſtruit des ſoins qu'ils ont pris, il veut qu'ils lui adreſſent à lui-même les éclairciſſemens & les materiaux qu'ils ont raſſemblés. Quelles précautions ne prend-t-on point pour ſatisfaire à des yeux ſi éclairés ? C'eſt pour exécuter des ordres ſi reſpectables que M^rs^. de Bâville, d'Angervilliers, de la Briſſe & Dandrezel, bien intentionnés naturellement pour les Sciences, nous ont fait ramaſſer avec tous les ſoins poſſibles le Sable & les Paillettes du Rhin, du Rhône, des Rivieres de Ceze, du Gardon & de l'Ariege, qui paſſent dans leurs Généralités, ſur leſquelles nous avons fait les Obſervations que nous donnerons dans la ſuite de ce Mémoire.

Afin pourtant que ceux qui voudront bien nous aider à découvrir juſques où vont nos richeſſes de ce genre, ſoient inſtruits des lieux & des temps les plus favorables à ces ſortes de recherches, nous allons en dire un mot ; après quoi nous expliquerons les différentes manieres dont on ſépare dans le Royaume les petits grains d'Or du ſable

avec lequel ils ſont mêlés ; nous examinerons enſuite la nature des ſables même, & en finiſſant nous dirons quel eſt le titre de l'Or qu'elles donnent.

Les Rivieres qui ont des paillettes d'Or, les ont ſans doute apportées dans les endroits où on les trouve, elles n'y ont pas été produites. Si ce fait avoit beſoin d'être prouvé, il le ſeroit quand nous examinerons leurs figures. Ce ſont donc où les Torrens & les Ruiſſeaux qui ſe rendent dans les Rivieres qui les enrichiſſent de l'Or qu'ils ont entraîné, ou les Rivieres elles-mêmes qui le détachent. Plus le cours de la Riviere eſt rapide, moins il eſt aiſé aux paillettes de ſe précipiter ; l'eau les roule juſqu'à ce qu'elles ſe ſoient engagées aſſez avant dans le ſable pour reſiſter à ſon effort. De là vient en partie que tous les endroits du cours d'une Riviere n'en ont pas également ; on en trouve plus qu'ailleurs où elles coulent avec moins de rapidité, où leur lit s'élargit ; mais où elles en dépoſent davantage, c'eſt dans des eſpeces d'ances où l'eau commence à perdre de ſa viteſſe, & auprès des coudes où ſe change la direction de la Riviere. Les pierres qui ſe trouvent au fond des Rivieres ſont auſſi des digues capables de les arrêter. Nous avons déja averti que les Payſans qui cherchent l'Or du Rhône, ramaſſent ſoigneuſement le ſable qui eſt autour des pierres.

On ne foüille pas à une grande profondeur ; les chercheurs de paillettes de l'Ariege vont au plus à deux pieds, mais le plus ſouvent ils n'enlevent le ſable que juſques à quatre doigts de ſa ſurface ſupérieure.

Le temps propre à cette recherche eſt celui où les eaux ſont baſſes. On prend alors plus commodément un ſable éloigné des bords. C'eſt parce que les eaux du Rhône ſont ordinairement baſſes en Hiver que les Payſans n'y vont guére chercher les paillettes que dans cette ſaiſon. Mais de tous les temps le plus favorable eſt celui où les eaux baſſes viennent peu après des débordemens. Les Rivieres & les Torrens agiſſent avec plus de force contre

les Mines ſur leſquelles elles paſſent pendant que leurs eaux ſont groſſes, elles en détachent plus de parties, qu'on trouve moins enfoncées dans le ſable, ſi on les va ramaſſer peu après que les eaux ſe ſont retirées. Les Payſans des environs des Rivieres de Ceze & du Gardon ne manquent guere auſſi ces heureuſes circonſtances. La récolte des paillettes de l'Ariege a été plus petite l'an paſſé qu'à l'ordinaire, parce que ſes eaux ont toûjours été baſſes.

Les paillettes ſont ſouvent ſi petites, & en ſi petite quantité dans le ſable, qu'elles échapent aux yeux les plus clairvoyans & les plus attentifs. Mais il eſt ſouvent aiſé d'appercevoir des endroits où le ſable a une couleur noirâtre ou rougeâtre, & en général les endroits où il eſt d'une couleur un peu différente de celle qu'on lui voit ailleurs. Ce ſable noirâtre, ou ce ſable d'une couleur différente de celle du reſte, eſt toûjours celui à qui il faut s'attacher. S'il y a de l'Or, c'eſt-là qu'on le trouve, ou on l'y trouve plus abondamment qu'ailleurs.

Venons à préſent à la maniére dont on ſépare ces paillettes du ſable; c'eſt un ouvrage qui ſembleroit ne convenir qu'à ces Fourmis fabuleuſes des Indes, on n'oſeroit l'eſpérer de l'adreſſe des hommes, ſi on ne ſçavoit qu'elle en vient tous les jours à bout. Tel boiſſeau de ſable ne contient quelquefois que deux ou trois grains d'Or auſſi petits que la pointe d'un épingle : on les trouve pourtant ces deux ou trois grains; on les ſépare du reſte du ſable par une manœuvre trés-ſimple, par de ſeules lotions réiterées. L'idée qu'on s'eſt faite des richeſſes du Perou fera peut-être regarder avec une eſpece de pitié nos amaſſeurs de paillettes, qui vont chercher ſi peu d'Or dans de ſi grands tas de ſable : on ne ſçait point aſſez combien la Nature a été avare de ce métal dans tous les Pays. Le Voyage de la Mer du Sud de M. Frezier, Voyageur ſage & éclairé, imprimé depuis peu, eſt cependant bien propre à faire revenir de cette prévention. Il nous apprend qu'à Copiago au Chily le caxon des Mines les plus riches,

c'eſt à-dire, le poids de cinq milliers, ne donne qu'environ douze onces d'Or, & que l'on n'en tire que deux onces du caxon de celles qui ne payent que les frais du travail. Chercher deux onces d'Or dans cinq milliers de matiere n'eſt pas un ouvrage ſi éloigné de celui de nos amaſſeurs de paillettes.

La principale partie de leur travail, comme nous l'avons dit, conſiſte en des lotions; c'eſt en lavant le ſable qu'ils en dégagent les paillettes: cette manipulation eſt preſque toûjours la baſe de la préparation des Mines, auſſi a-t-elle été décrite amplement par Agricola, Erker & les autres Metallurgiſtes; nous croyons cependant devoir rapporter les manieres de laver les ſables, uſitées en France. Elles entrent naturellement dans le projet de l'hiſtoire de nos Rivieres auriferes, & ceux à qui la lecture des Auteurs qui en parlent n'eſt pas familiere, y trouveront les principales particularités de ce travail.

Nous avons mis le Rhin à la tête de notre liſte, nous commencerons auſſi par la maniere dont on lave ſon ſable, & nous ajoûterons dans la ſuite en quoi les pratiques des autres endroits en différent. Après que le laveur (c'eſt à préſent le nom de notre chercheur de paillettes) a choiſi un endroit au bord du Fleuve dont il a bon augure, il y établit ſes petites machines, qui ne demandent pas grand appareil. La principale piece eſt une planche longue d'environ cinq pieds, large d'un pied & demi, & épaiſſe de deux pouces, qui de chaque côté & à un de ſes bouts a un rebord d'un pouce & demi de haut ou à peu près. Il appuye le bout qui a un rebord à terre, & poſe l'autre ſur un treteau d'un pied & demi de hauteur. Sur cette planche inclinée il clouë legérement trois morceaux de gros drap; ils ont chacun une largeur égale à celle de la planche, & environ un pied de long. Il attache le premier aſſez près du bout ſupérieur de la planche, le ſecond à un pied du premier, & le troiſiéme pareillement à un pied du ſecond.

Il aſſujetit de plus ſur le bout ſuperieur de la planche une eſpece de corbeille faite de bois de Cornellier ſauvage en maniere de claye ; ſon fond eſt un oval dont la convexité eſt tournée vers le bout inférieur de la planche. Cette corbeille eſt le premier crible au travers duquel il va ſacer ſon ſable pour en ſéparer les pierres, les cailloux & le gravier.

Auprès de cette petite machine il forme un tas du ſable de la Riviere ; avec une pêle il remplit la corbeille ; avec une autre pêle il prend enſuite de l'eau, qui ne lui manque pas, il la jette dans la corbeille ; l'eau délaye le ſable, elle l'entraîne avec elle au travers du crible, dans lequel notre laveur continuë à verſer de l'eau juſques à ce qu'il n'y reſte plus que celui qui eſt trop gros pour paſſer ; il l'ôte, il remplit une ſeconde fois ſa claye de ſable, & continuë ainſi pendant quelque temps à ſacer par le moyen de l'eau.

On peut diſtinguer les grains entraînés par l'eau en trois eſpeces, ſi on les conſidére ſimplement par rapport à leur groſſeur & à leur péſanteur. 1°. La terre, la pouſſiere, tout ce qui eſt extrêmement fin & leger eſt emporté par l'eau juſques au bas de la planche. 2°. Les plus gros grains pouſſés par l'eau & par leur péſanteur arrivent auſſi juſques au bas de la planche, mais les paillettes ſont ſi déliées, qu'on n'apprehende pas qu'elles ſoient mêlées avec ceux-ci. 3°. Enfin les grains fins, mais peſans, & qui n'ont pû comme la pouſſiére être délayés par l'eau, rencontrent en deſcendant la ſurface de la planche, ils y ſont arrêtés par les poils du drap ; ce ſont pour eux autant de petites digues diſpoſées d'eſpace en eſpace, qu'ils n'ont pas la force de vaincre. C'eſt parmi les grains de cette derniere eſpece que ſe trouvent les paillettes d'Or, qui y ſont encore confonduës avec un volume de ſable qui ſurpaſſe conſidérablement le leur.

Après que la claye ou le crible a été rempli un certain nombre de fois, les morceaux de drap ſont tout couverts

de ſable, & ne ſeroient plus en état d'en arrêter de nouveau : on les détache, on les lave dans une cuve pleine d'eau pour leur ôter le ſable qu'ils ont retenu, qui a fait l'objet du travail précédent. Enfin on attache une ſeconde fois les morceaux de drap ſur la planche, & on répete les manœuvres que nous avons rapportées juſqu'à ce qu'on ait amaſſé une certaine quantité du ſable qui eſt retenu par le drap.

La façon de laver juſques ici a été groſſiére ; on lave avec plus de précaution le ſable riche qu'on a raſſemblé ; on en met une partie dans un vaſe de bois, creux en maniere de nacelle, c'eſt la figure qu'a celui des laveurs du Rhin. Le laveur remplit d'eau cette nacelle, il la prend enſuite à deux mains, il l'agite plus legérement, mais d'une maniere aſſez ſemblable à celle dont on agite le van à bras pour vanner le bled ; le but de ces deux manipulations eſt auſſi le même ; le vaneur ſe propoſe de faire venir en deſſus les pailles & les grains les plus legers ; notre laveur veut auſſi amener le ſable le plus leger au deſſus de l'autre, il donne aux grains les plus péſans la facilité de deſcendre juſqu'au fond du vaſe. C'eſt ici, pour ainſi dire, une façon de vanner à l'eau. L'eau qui ſouleve les grains legers, qui les ſépare des peſans, donne à ceux-ci le moyen de ſe dégager des autres, de gliſſer. Enfin quand une partie des grains legers a pris le deſſus, on verſe doucement l'eau, elle les entraine. Au reſte il eſt aiſé de voir ſi ce ſont les grains legers qui ſont deſſus, leur couleur eſt différente de celle des autres, & preſque toûjours blanchâtre. Quand on a mis le vaſe dans une poſition inclinée, on diſtingue, depuis ſon fond juſques à ſes bords, trois à quatre bandes de nuances différentes, qui montrent l'ordre des matiéres de différente péſanteur.

Ce travail ſimple demande de l'adreſſe & beaucoup de patience. Ceux qui eſſayent les Mines le ſçavent à merveille, car c'eſt de la ſorte qu'ils ſéparent les parties métalliques, ou le *ramentum* des terres & ſables.

A mesure qu'on répéte cette opération de vanner, pour ainsi dire, à l'eau, on emporte du sable blanc & leger; celui qui reste paroît d'une couleur plus foncée, on commence à y appercevoir des brillans d'Or semés. Il y en a quelquefois dans les sables des Rivieres de Ceze, de l'Ariege & du Gardon d'assez gros pour être alors pris à la main.

Enfin quand, après des lotions réïtérées, le sable qui vient en dessus paroît peu différent de celui qui reste en dessous, ou en petite quantité, on cesse ce travail, & le sable est dans l'état où on le veut pour en retirer les paillettes.

Malgré tout ce qu'on a emporté de matiere inutile, ce qui en reste surpasse encore si considerablement la quantité des paillettes, qu'on peut au plus en appercevoir quelques-unes disperſées par-ci par-là, & sur-tout lorsqu'elles sont aussi petites que celles du Rhin & du Rhône. On les sépare pourtant aisément en lavant, pour ainsi dire, le sable, une derniere fois avec le Mercure. On fait sécher & chauffer ce sable, on y verse du Mercure, on le pétrit, même avec la main en quelques endroits, afin qu'il n'y ait pas un interstice entre les grains de sable qui ne soit parcouru par le Mercure; il se saisit des paillettes qu'il rencontre; ce qui lui échape est une matiére inutile. On sépare enfin par des lotions à l'eau le sable inutile d'avec le Mercure.

On sçait assez de quelle maniere on enleve au Vif-argent l'Or dont il s'est chargé, qu'on le renferme dans un morceau de peau de Chamois, qu'on le presse ensuite pour l'obliger de passer au travers de la peau, qu'il passe seul & qu'il abandonne l'Or. L'Or qui reste dans le Chamois est cependant encore imbibé de Mercure qu'on fait évaporer en le mettant sur le feu dans un creuset.

Les laveurs du sable du Rhône se servent d'une planche comme les laveurs de celui du Rhin; mais leur usage n'est point d'y attacher des morceaux de drap; ils entail-

lent dans cette planche, de quatre pouces en quatre pouces, des rigoles profondes de deux lignes & larges de quatre, paralleles aux bouts de la planche; le ſable fin s'arrête dans les rigoles comme dans les poils du drap.

Les laveurs des ſables des Rivieres de Ceze & du Gardon étendent ſur leur planche de petites couvertures; les uns les prennent de peau de Chevre, les autres de Crin, les autres de Laine. Les paillettes de ces Rivieres plus groſſes que celles du Rhin, demandent pour être arrêtées de plus hautes & plus fortes digues.

Dans quelques endroits où paſſent ces deux dernieres Rivieres, les Payſans ſont attentifs à obſerver les temps où elles groſſiſſent. Ils couvrent alors de peaux de mouton les chauſſées des Moulins; ſi les eaux viennent à déborder, elles y dépoſent des paillettes : ces toiſons, moins riches apparemment que celles des Argonautes, auroient pû comme la leur devenir des toiſons d'Or, s'il l'eût plû aux Poëtes.

Les laveurs des ſables de l'Ariege n'ont point l'uſage de la planche inclinée; ils commencent & finiſſent leurs lotions dans des eſpeces de plats de bois, fort applattis vers les bords, & dont le fond eſt peu creux; ils les rempliſſent de ſable, & les agitent dans l'eau même de la Riviere.

On ne fait aucune récolte où l'on ne perde de la matiere qui en eſt l'objet, celle de nos grains d'Or ne ſe fait pas auſſi ſans perte. Si on ne lave avec beaucoup d'attention, les plus petites paillettes ſont entraînées avec le ſable; elles ſont mêmes quelquefois ſi minces, que toute l'adreſſe de l'ouvrier ne ſçauroit aller juſques à les arrêter. On ſçait que les feüilles des Batteurs d'Or nagent ſur l'eau. L'expérience m'a même appris que placées au fond de l'eau elles s'élevent à ſa ſurface avec une viteſſe égale à celle des corps les plus legers. La Chaux d'Or de l'Ariege nous a encore fait voir l'Or dans un état où il ſurnage l'eau. Les paillettes ne ſont peut-être jamais ſi minces que les feüilles des Batteurs d'Or, ou que les petits grains

grains de l'Or en chaux de l'Ariege, mais elles le peuvent être assez pour obéïr trop facilement aux mouvemens de l'eau.

Il n'est pas plus sûr d'ailleurs que nos laveurs retirent toûjours du sable tout l'Or qu'ils y ont retenu : ils y versent le Mercure avec aussi peu de précaution qu'on le verseroit sur de l'Or moulu pour faire un amalgame. Il y a pourtant bien des circonstances où le Mercure ne sçauroit mordre sur l'Or ; que les surfaces de l'Or soient grasses, en voilà assez pour arrêter son effet. Les Indiens, qui ne travaillent la plus grande partie de leurs Mines qu'avec le Vif-argent, prennent bien d'autres soins pour lui faire enlever le metal, malgré lesquels cependant l'Or & l'Argent lui échapent quelquefois. On en a nombre d'exemples cités par Alphonse Barba, qui est pour les Mines des Indes, ce qu'est Agricola pour celles d'Allemagne ; il rapporte même des cas où le Mercure se réduit, dit-il, en eau, c'est-à-dire, où il est si divisé, si dissous, qu'on le perd lui-même. Je ne sçai si les Indiens mêmes ne perdent pas beaucoup d'Or pour menager trop le Mercure. M. Frezier nous apprend qu'ils répandent tantôt 10, tantôt 15 & tantôt 20 livres de Mercure sur chaque demi caxon, ou 25 quintaux de matiere. Nous avons mis du Mercure dans la proportion de 1 à 125, qui est la plus grande des précedentes sur du sable de la Riviere du Gardon. Pour faciliter l'amalgame nous y avons ajoûté du Sel & du Vinaigre ; nous avons broyé le tout jusques à ce que les grains de Mercure ne fussent plus visibles ; enfin pour suppléer à l'air chaud des Indes, auquel les caxons restent exposés près de trois semaines, nous avons fait chauffer ce mêlange. Le Mercure en a retiré de l'Or, mais il n'a pas tout pris. Après l'avoir séparé du sable, nous avons jetté sur ce même sable une nouvelle dose de Mercure double de la précedente, qui en a retiré à-peu-près la même quantité d'Or.

Au reste les laveurs n'entreprennent guère de laver une

grande quantité de ſable avant d'avoir examiné ce qu'ils s'en peuvent promettre. Ils commencent par des eſſais, comme tous ceux qui entreprennent le travail des Mines; ils voyent à-peu-près ſur quel pied leur tems ſera payé, par ce qu'ils retirent d'Or de diverſes petites portions de ſable priſes en différens endroits de la grêve. Ce ſont ces mêmes eſſais qui les déterminent à laver plutôt le ſable d'un endroit que celui des environs.

Toutes les pailletes d'Or que nous avons obſervées ont des figures aſſez irrégulieres; elles ont pourtant cela de conſtant, qu'elles ſont de petites lames; je veux dire, qu'on ne ſe les doit pas repreſenter faites comme des grains de ſable; elles ont moins en épaiſſeur que dans les autres ſens. Il ſemble qu'elles étoient arrangées par couches, par feüilles dans la Mine; quelquefois elles paroiſſent elles-mêmes feüilletées quand on les obſerve avec la Loupe. On ne les doit pas imaginer non plus minces comme le ſont les feüilles des Batteurs d'Or, elles ont une épaiſſeur qui ſe laiſſe appercevoir, & capable de leur donner de la ſolidité. Leurs figures, malgré leurs irrégularités, tiennent toûjours de la ronde, leurs bords ſont auſſi arrondis; ce ſont des eſpeces de petits gâteaux; les frottemens ont abatu leurs angles; pendant que l'eau les entraîne, elles rencontrent un ſable qui les uſe.

Parmi celles des Rivieres de Ceze & du Gardon on en rencontre aſſez communément qui ont une ligne & demie de diamettre, mais il y en a davantage qui n'ont qu'une ligne & même qu'une demi-ligne. Nous en avons de l'Ariege qui ont deux lignes dans le ſens où elles ſont le plus grandes; les pailletes du Rhin ſont beaucoup plus petites, & ſouvent les pailletes du Rhône m'ont paru plus petites encore que celles du Rhin; mais j'ai toûjours trouvé aux plus petites une figure approchante de celles de plus groſſes.

On aſſure pourtant qu'on a quelquefois ramaſſé dans le Rhône des pailletes groſſes comme des grains de Millet

& même comme des Lentilles ; les Allemans en citent tirés de leurs Rivieres grosses comme des Feves ; mais ce ne sont, pour ainsi dire, que des miettes, si on les compare avec ces gros morceaux d'Or trouvés dans le Perou & le Mexique, & grossis peut-être encore par le recit des Voyageurs. Le Pere Feüillée, à qui on peut s'en fier, assure avoir vû une pepite, c'est le nom qu'on donne à ces morceaux d'une grosseur extraordinaire, du poids de 66 marcs & quelques onces, dans le Cabinet d'Antonio Porto-carero ; on nous en fit voir une en 1716 à l'Académie, qui pesoit, à ce qu'on nous dit, 56 marcs. Sa figure approchoit de celle d'un cœur. Elle appartenoit à Dom Juan de Mur ci-devant Corregidor d'Arica. M. Frezier a fait mention de cette pepite dans son Voyage. Il en cite aussi une autre de 64 marcs qui fut achetée par le Comte de la Moncloa, Viceroi du Perou, pour en faire present au Roi d'Espagne. Mais ces pepites paroissent extraordinaires aux habitans des Indes comme à nous. Ce sont des morceaux de Mines entiers qui sont détachés ou découverts par des torrens rapides, & nous ne sçavons pas quelle est la grosseur des morceaux d'Or qui fournissent depuis si long-tems nos Rivieres de pailletes. Nous verrions peut-être des pepites chez nous, si un coup brusque, un torrent extraordinaire détachoit à la fois ce qui n'est enlevé que par parcelles en plusieurs années. La Nature travaille dans de grands laboratoires ; elle ne fait guère dans le même endroit pour peu de matiere.

Il y a des endroits où l'Or des Rivieres est attaché à des fragmens de pierres ; Fabricius en cite, & cela arrive lorsque les veines de la Mine ne sont que des filets minces étroitement unis à la pierre. Le même coup arrache avec la feüille d'Or la pierre à qui elle est adherante. Mais il semble que l'Or est en masses assez grosses dans les endroits d'où il est détaché en pures paillettes.

Le sable avec lequel ces pailletes sont mêlées est lui-même une espece de richesse, mais qui ne peut toucher

que les ſeuls obſervateurs de la nature. Les laveurs le jettent comme inutile. Nous en diſtinguerons de trois ſortes en les diſtinguant par rapport à leurs couleurs ; ſçavoir, un ſable blanc, un ſable rougeâtre & un ſable noir. Le blanc eſt celui qui eſt emporté par les premieres lotions ; obſervé au Microſcope, il paroît compoſé de criſtaux pareils à ceux des ſables les plus communs, auſſi n'eſt-il qu'un ſable ordinaire.

Mais le ſable rougeâtre, vû au Microſcope, & même à la Loupe, offre le plus joli ſpectacle du monde ; c'eſt un amas de toutes les Pierres tranſparentes & colorées connuës dans la Joüallerie. Il n'eſt que Rubis, Saphirs, Emeraudes, Jacinthes, &c. Les Pierres qui y ſont les plus communes ſont celles dont les nuances tiennent depuis la couleur du Rubis balais juſques à celles de toutes ſortes de Jacinthes. De-là vient que la couleur de ce ſable eſt rougeâtre pour la vûë ſimple. Les Saphirs, Topaſes, Emeraudes y ſont plus rares, quoiqu'on y en découvre de très-belles couleurs.

Pour le ſable noir il eſt preſque tout de Fer, & auſſi attirable par le couteau aimanté que la limaille même de Fer. Il y a beaucoup plus de ce ſable noir parmi celui du Rhône que parmi celui du Rhin. J'ai tiré du premier avec le couteau aimanté près du tiers en Fer : ce qui me fait penſer que les laveurs ſe ſerviroient utilement de lames de Fer aimantées pour dégager leurs paillettes d'une partie conſidérable de la matiere inutile. Ce travail iroit même plus vîte que celui des dernieres lotions, mais il faudroit qu'ils euſſent ſoin de laiſſer ſécher le ſable avant de lui préſenter leurs lames, autrement la roüille les pourroit gâter.

Il reſte pourtant du ſable noir ſur lequel le couteau aimanté n'a point de priſe, & qui apparemment n'eſt point du Fer, car après avoir été expoſé au feu pendant quelque tems, il n'en devient pas plus attirable : la peſanteur de ce ſable ſemble cependant prouver qu'il eſt metallique,

mais comme il y en a peu de celui-ci mêlé avec beaucoup de ſable rouge, il n'eſt pas aiſé d'en faire l'eſſai.

Le ſable rouge, ou ce ſable qui n'eſt qu'un amas de petits grains de différentes & vives couleurs, eſt auſſi d'une peſanteur approchante de celle des ſables metalliques, puiſque par les lotions il ne peut être ſéparé des grains de Fer, quoique la groſſeur de ſes grains ne ſurpaſſe guère celle des leurs, il tient auſſi apparemment des parties metalliques.

Les veines des Mines ſont ordinairement entourées de Pierres tranſparentes comme les Criſtaux, mais plus tendres. On les appelle *fluors*, parce qu'elles fondent aiſément au feu, & ſervent de fondant aux Mines. Il y en a de differentes couleurs. Ne pourroit-on point prendre nos grains de ſable pour des fragmens de ces Pierres.

Je ſerois cependant aſſez diſpoſé à regarder ces grains de ſable comme des Pierres colorées, mais de la dureté de celles que le Royaume peut fournir, & cela fondé ſur l'obſervation ſuivante. On trouve au Puy en Velay des Pierres de différentes couleurs, & de quelque valeur dans la Joüallerie quand elles ſont groſſes. Ces Pierres ſe ramaſſent dans un Ruiſſeau appellé *Peroulliou*, dont on lave le ſable. Le ſable lavé avec lequel ces Pierres ſont mêlées ne différe de celui où l'on trouve les pailletes qu'autant que le gravier différe du ſable commun. J'ai vû des Pierres de toutes ſortes de couleurs parmi ce gros ſable, mais les Jacinthes y dominent comme dans notre ſable fin. Enfin ce qui acheve la parité, c'eſt que ces Pierres ſont mêlées avec un ſable noir, ou qui nous a été envoyé pour tel, & lorſque nous l'avons examiné au couteau aimanté, nous avons vû que ce couteau en attiroit auſſi aiſément les grains, quoique gros quelquefois comme des Poids, que ceux de Fer pur.

Les grains du ſable du Rhin ont des couleurs plus foncées que ceux du ſable du Rhône; ceux-ci n'ont ſouvent qu'une legere teinte de couleur de chair comme les Rubis

balais les moins colorés ; on y voit pourtant auſſi des Topazes, des Emeraudes, &c.

Il n'eſt pas néceſſaire de faire remarquer pourquoi nous avons donné le ſable noir & le ſable de couleur différente du ſable commun pour des indices des endroits où il eſt le plus avantageux de chercher les pailletes. Ce n'eſt pas qu'elles s'y trouvent néceſſairement mêlées, mais ſi la Riviere en a entraîné, elle doit les avoir dépoſé avec les autres grains peſants. Outre ces trois eſpeces de ſable on en trouve une quatriéme dans quelques Rivieres, qui ſouvent a flaté les chercheurs de grains d'Or d'une trompeuſe eſperance. Cette eſpece de ſable eſt commune dans la Riviere du Gardon; c'eſt un amas de pailletes talceuſes, dont la couleur a tout l'éclat du plus bel Or. Loin de la perdre au feu cette couleur, elle s'y rehauſſe ; le feu la donne même à celles qui n'en ont point. Il y a au Vigean, vers le haut Poitou, une Mine qui fit bruit il y a pluſieurs années, & cela principalement ſur l'apparence de ces pailletes trompeuſes. La matiere de la Mine eſt noire & très-dure. Si on la met au feu, elle devient parſemée de brillans d'Or, & qu'on prit auſſi pour tels, parce que le feu donne la couleur de l'Or aux parties talceuſes dont elle eſt remplie.

Sans en venir à des eſſais on peut pourtant diſtinguer d'une maniere aſſez ſûre les pailletes talceuſes des pailletes d'Or des Rivieres; il n'y a qu'à les obſerver à la Loupe. Nous avons fait remarquer que les paillettes d'Or ont leurs bords arrondis ; on n'en voit jamais de pareils aux paillettes talceuſes. Le frottement les peut caſſer, mais il ne peut les polir ni les applanir, de ſorte que leurs bords ſont toûjours aigus ou raboteux; c'eſt une proprieté des Talcs.

Il eſt ſingulier que quoique l'Or ſoit le plus rare des metaux, les Rivieres qui en roulent des grains ſoient plus communes que celles qui en roulent de tout autre metal, ſi on excepte le Fer, qui eſt ſi abondant dans l'Europe, &

ſur tout dans le Royaume, qu'on en rencontre par-tout; mais on voit très-peu de Rivieres qui entraînent des paillетes d'Argent, comme l'a fort bien remarqué Charleton dans ſon *Onomaſticon*, page 250. Georges Fabricius prétend auſſi qu'elles ſont très-rares, & qu'il n'y en a aucune en Allemagne: il y a même des Metallurgiſtes qui doutent qu'il y en ait. On trouve auſſi peu de Rivieres qui donnent du Plomb, de l'Etain ou du Cuivre purs. Il eſt vrai qu'il eſt plus ordinaire à l'Or de ſe trouver pur dans ſa Miniere qu'à la plupart des autres metaux: mais il reſteroit à expliquer pourquoi il eſt plus à l'ordinaire à l'Or d'y être pur. Nous pourrions pourtant dire qu'y étant une fois formé, il peut s'y conſerver plus long-tems & dans tous les endroits où il eſt emporté, parce qu'il n'eſt pas ſujet à autant d'alterations que les autres metaux; d'ailleurs étant plus doux que l'Argent & le Cuivre, il eſt plus aiſément détaché par les courans.

Quand nous diſons qu'on trouve de l'Or pur dans les Minieres, nous voulons ſeulement dire qu'on y en trouve qui paroit Or, & qui eſt malleable. Nous ne prétendons pas qu'il y en ait ſans aucun mêlange d'autres parties métalliques ou minerales: l'art même ne peut pas s'aſſûrer de l'amener à ce point ni par le départ ni par l'Antimoine; il eſt preſque toûjours allié avec du Cuivre ou avec de l'Argent, & le plus ſouvent avec l'un & l'autre. Nous avons eſſayé celui de nos Rivieres dont nous avons pû recouvrer ſuffiſamment, & nous avons trouvé que l'Or de la Riviere de Ceze a 18 karats 8 grains, c'eſt-à-dire, qu'avant d'avoir été affiné, il contient près d'un quart de ſon poids en Cuivre ou en Argent. Celui du Rhône ne contient qu'un ſixiéme de ces matieres étrangeres. Il eſt à 20 karats. L'Or du Rhin eſt encore plus pur, il eſt à 21 karats & $\frac{1}{4}$. Enfin celui de l'Ariege eſt le plus pur de ceux que nous avons eſſayé, il eſt à 22 karats & $\frac{1}{4}$.

Nous n'avons garde de donner ces eſſais comme des regles conſtantes des titres des Ors de ces differentes Ri-

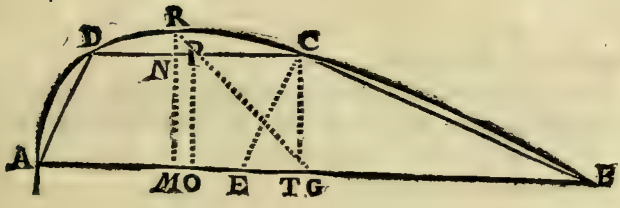
vieres, nous voulons au plus qu'on en concluë que celui des unes eſt plus pur que celui des autres. Les titres au reſte varient dans un même morceau d'Or; la pepite de *56* marcs que nous avons vû à l'Académie étoit à un endroit à 23 karats $\frac{1}{2}$, à un autre endroit à 23, & à une autre à 22. Celle de *63* marcs du Pere Feüillée étoit à ſa partie ſuperieure de 22 karats 2 grains, un peu plus bas à 21 karats $\frac{1}{2}$ grain, à deux pouces de ſa partie inferieure, elle n'étoit qu'à 17 karats $\frac{1}{2}$. Il n'eſt pas bien ſûr que celle que l'on nomme partie ſuperieure le fût, lorſque la pepite étoit en terre. Au reſte je ne vois pas pourquoi quelques Auteurs s'embarraſſent à expliquer ce fait, il n'a rien que ce qui eſt commun à bien des morceaux de Mine d'être plus riche dans un endroit qu'en l'autre, comme la Mine elle-même l'eſt inégalement, & le ſingulier feroit s'il en étoit autrement.

Nous avons auſſi eſſayé ſéparément diverſes paillettes ou grains des mêmes Rivieres, autant exactement que leur peu de peſanteur le pouvoit permettre, c'eſt-à-dire à la ſeule pierre de touche. Ce n'eſt pas un eſſai propre à en bien déterminer le titre, mais il a été ſuffiſant pour nous faire voir que différentes paillettes de la même Riviere en avoient un différent.

PROBLEME

PROBLEME

Par M. SAURIN.



SOIT *ABCD* un quadrilataire tel 1°. que ses côtés *AB*, *BC*, *CD*, *DA*, soient en progression geometrique; 2°. que le premier & le plus grand *AB* soit parallele au troisiéme *CD*; 3°. que son aire soit de 24 pouces; 4°. que celle de la parabole *ADRCB* circonscrite à ce quadrilataire, & terminée par son côté *AB* soit de 27 pouces. Cela posé, on demande la valeur de chacun des côtés du quadrilataire.

9. Fevrier 1718.

SOLUTION.

Par les points *G* & *P* qui divisent également en deux les lignes paralleles *AB*, *DC*, on menera la droite *GP* qu'on prolongera jusqu'à ce qu'elle rencontre en *R* la parabole *ADRCB*; ainsi *GR* sera un diametre de cette parabole; & les droites *AB*, *DC* seront des appliquées à ce diametre. Des points *C*, *P*, *R*, on menera *CE* parallele à *DA* & *CT*, *PO*, *RM*, perpendiculaires à *AB*; ensuite nommant *AB*, *y*; *CD*, *z*. *CT* ou *PO*, *p*; on aura par la proprieté de la parabole l'analogie suivante.

$AB^2 - DC^2 (yy - zz) . AB^2 (yy) :: GP . GR :: PO (p) . MR = \frac{pyy}{yy-zz}$; ce qui donnera cette égalité; $\frac{2}{3}$ *AB*

$\times MR \left(\frac{2py^3}{3yy - 3zz}\right) =$ aire parabolique $ADRCB = 27$ pouces (par hyp.)

Le trapeze $ABCD$ fournira cette autre égalité qu'on voit en Q; $Q \ldots \overline{\tfrac{1}{2}AB + \tfrac{1}{2}DC} \times CT \; (\tfrac{1}{2}py + \tfrac{1}{2}pz) = ABCD = 24$ pouces (par hyp.) Cette égalité étant comparée avec la précedente, donnera cette analogie $\tfrac{1}{2}py + \tfrac{1}{2}pz. \frac{2py^3}{3yy - 3zz} :: 24 . 27$; d'où on tirera aiſément l'égalité qui eſt en P.

$P \ldots 5y^3 - 27zyy + 27zzy + 27z^3 = 0$; cette égalité étant diviſée par $5y + 3z$, ſe reſout en celle-ci, $yy - 6zy + 9zz = 0$, qui donne $y - 3z = 0$; & par conſéquent on a l'égalité $R \ldots z = \tfrac{1}{3}y$. Or la premiere condition du Problême fournit les égalités S, T; ſçavoir,

$S \ldots BC = \sqrt{yz} = \sqrt{\tfrac{1}{3}yy}$; $T \ldots DA$ ou $CE = \sqrt{\frac{z^3}{y}} = \sqrt{\tfrac{1}{27}yy}$; & les lignes paralleles DA, CE; donnent $EB = y - z = \tfrac{2}{3}y$; on aura donc les valeurs en y des trois côtés du triangle EBC par le moyen deſquelles cherchant celle de la perpendiculaire $CT (p)$, on trouvera $p = \tfrac{1}{9}y\sqrt{2}$. Car ſi les trois côtés du triangle EBC ſont nommés a, b, c; on ſçait que la valeur de la perpendiculaire CT qui tombe ſur le côté a ſera

$\frac{1}{2a} \times \sqrt{2a^2b^2 + 2a^2c^2 + 2b^2c^2 - a^4 - b^4 - c^4}$; mais on a

$$2a^2b^2 = \tfrac{8}{9}yy \times \tfrac{1}{3}yy = \tfrac{8}{27}y^4 = \tfrac{8 \times 27}{27 \times 27}y^4 = \tfrac{216}{729}y^4$$

$$2a^2c^2 = \tfrac{8}{9}yy \times \tfrac{1}{27}yy = \tfrac{8 \times 3}{27 \times 27}y^4 = \tfrac{24}{729}y^4$$

$$2b^2c^2 = \tfrac{2}{3}yy \times \tfrac{1}{27}yy = \tfrac{2 \times 9}{27 \times 27}y^4 = \tfrac{18}{729}y^4$$

$$a^4 = \tfrac{16}{81}y^4 = \tfrac{9 \times 16}{9 \times 81}y^4 = \tfrac{144}{729}y^4$$

$$b^4 = \tfrac{1}{9}y^4 = \tfrac{1 \times 81}{9 \times 81}y^4 = \tfrac{81}{729}y^4$$

$$c^4 = \tfrac{1}{729}y^4.$$

On a donc $\sqrt{2a^2b^2 + 2a^2c^2 + 2b\,c^2 - a^4 - b^4 - c^4}$

$= \sqrt{\frac{216 + 24 + 18 - 144 - 81 - 1}{729} y^4} = \sqrt{\frac{32}{729} y^4}$; &

divisant par $2a = \frac{4}{3} y$, on a

$\frac{1}{2a} \times \sqrt{2a^2b^2 + 2a^2c^2 + 2b^2c^2 - a^4 - b^4 - c^4} =$

$= \frac{1}{\frac{4}{3}y} \times \sqrt{\frac{32}{729}} y^4 = \frac{3}{4y} \times \frac{4}{27} yy \sqrt{2} = \frac{3}{27} y \sqrt{2} =$

$= \frac{1}{9} y \sqrt{2} = p.$

En substituant cette valeur à la place de p dans l'égalité $Q \ldots \frac{1}{2} py + \frac{1}{2} pz = 24$, il viendra $\frac{1}{18} yy\sqrt{2} + \frac{1}{18} yz\sqrt{2} = 24$, & mettant pour z sa valeur $\frac{1}{3}y$, on a $\frac{1}{18} yy \sqrt{2} + \frac{1}{18 \times 3} yy \sqrt{2} = 24$, ou $\frac{4}{54} yy \sqrt{2} = 24$, ou $yy \sqrt{2} = \frac{24 \times 54}{4} = 324$, & $yy = \frac{324}{\sqrt{2}}$; & $y^4 = \frac{324 \times 324}{2} = 162 \times 324 = 52488 = 8 \times 6561 = 8 \times 81 \times 81 = 8 \times 9 \times 9 \times 9 \times 9$; donc $y^4 = 8 \times 9^4$, donc $y = 9 \sqrt[4]{8}$.

En mettant cette valeur de y dans les égalités R, S, T, on trouvera celles-ci,

$$BC(\sqrt{yz}) = 3\sqrt[4]{72}$$
$$CD(z) = 3\sqrt[4]{8}$$
$$DA\left(\frac{z^3}{y}\right) = \sqrt[4]{72}.$$

On voit que ces valeurs sont en progression geometrique, ainsi qu'il est requis par le problême.

Il est à remarquer que dans le cas proposé & resolu, les trois segmens paraboliques, qui joints au quadrilataire $ABCDA$, forment l'aire parabolique $ADRCB$, sont égaux entr'eux, & valent chacun un pouce ; on sçait que les deux qui sont entre les parelles AB, CD, doivent être égaux ; & comme les trois ensemble valent trois pouces, si le segment $CRDC$ se trouve être d'un pouce, il sera démontré que les autres deux sont aussi chacun d'un pouce, & par conséquent qu'ils sont tous trois égaux entr'eux. Voici comment l'on trouve que le segment $CRDC$ est d'un pouce.

On a $RM = \frac{pyy}{yy - zz} = \frac{pyy}{yy - \frac{1}{9}yy}$ (en mettant pour zz sa valeur $\frac{1}{9}yy$) ; on a donc $RM = \frac{9}{8}p$, & $RN = RM$ ($\frac{9}{8}p$) — NM (p) $= \frac{1}{8}p = \frac{1}{8} \times \frac{2}{9}y\sqrt{2}$ (en mettant pour p sa valeur $\frac{1}{9}y\sqrt{2}$) ; mais l'aire du petit segment $CRDC$ $= \frac{2}{3}CD \times RN = \frac{2}{9}y \times \frac{1}{8 \times 9}y\sqrt{2} = \frac{2}{9}y^2 \times \frac{1}{72}\sqrt{2} = yy \times \frac{1}{9 \times 36}\sqrt{2} = yy \times \frac{1}{324}\sqrt{2}$; $= 162\sqrt{2} \times \frac{1}{324}\sqrt{2}$ (en mettant pour yy sa valeur $81\sqrt{8}$, ou $162\sqrt{2}$) $= 324 \times \frac{1}{324} = 1$. L'aire du petit segment $CRDC$ est donc d'un pouce, & par conséquent les deux autres sont aussi chacun d'un pouce.

DESCRIPTION DE L'INDIGOTIER.

Par M. MARCHANT.

30. Mats. 1718.

COMME l'Indigotier est une Plante qui rarement porte des Fleurs & des Graînes dans ce Pays-ci, & que l'année derniere nous l'avons vûë croître dans sa perfection ; j'en rapporterai ici la description, & les remarques que nous avons faites sur les caracteres generiques de cette Plante.

Son port represente une maniere de sous-Arbrisseau de figure piramidale, garni de branches depuis le bas jusques vers son extremité, revêtuës de plusieurs côtes feüillées, plus ou moins chargées de feüilles, suivant que ces côtes sont situées sur la Plante.

Sa racine est grosse de trois à quatre lignes de diametre, longue de plus d'un pied, dure, coriace & cordée, ondoyante, garnie de plusieurs grosses fibres étenduës çà & là, & un peu cheveluës, couverte d'une écorce blanchâ-

tre, charnuë, qu'on peut facilement dépoüiller de dessus la partie interne dans toute sa longueur. Cette substance charnuë étant goutée, a une saveur acre & amere; le corps solide a moins de saveur, & toute la racine a une legere odeur tirant sur celle du Persil.

De cette racine s'éleve immédiatement une seule tige, haute d'environ deux pieds ou davantage, de la grosseur de la racine, droite, un peu ondoyante de nœud en nœud, dure & presque ligneuse, couverte d'une écorce legerement gercée & rayée de fibres, de couleur gris cendré vers le bas, verte dans le milieu, rougeâtre à l'extrémité, & sans apparence de moëlle en dedans.

Cette tige est souvent branchuë depuis sa naissance jusques aux deux tiers de sa hauteur ou plus, & les plus longues branches sont ordinairement situées vers le bas de la tige. Les branches & les épics de fleurs que porte cette Plante sortent pour l'ordinaire de l'aisselle d'une côte feüillée, qui à sa naissance forme une petite éminence en maniere de nœud, & chaque côte, selon sa longueur, est garnie depuis cinq jusqu'à onze feüilles rangées par pair, à la reserve de celle qui termine la côte, laquelle feüille est unique, & souvent la plus petite de toutes celles qui ornent la côte.

Les plus grandes de ces feüilles sont situées depuis le commencement jusques vers le milieu de la côte; elles ont près d'un pouce de long sur cinq à six lignes de large, & entre les petites il s'en trouve qui n'ont que le tiers de la grandeur des précedentes. Elles sont toutes de figure ovale, lisses, douces au toucher & charnuës. Leur couleur est verd foncé en dessus, plus pâle ou blanchâtre en dessous, sillonnées, ou quelquefois un peu pliées en goutiere en dessus, & attachées par une queüe fort courte, qui en se plongeant le long de la feüille, y distribuë plusieurs fibres laterales peu apparentes.

Depuis environ le tiers de la hauteur de la tige jusques vers l'extremité, il sort de l'aisselle des côtes des épics de

fleurs longs de trois pouces, chargés de douze à quinze fleurs, alternativement rangées autour de l'épi. Chaque fleur commence à paroître sous la forme d'un petit bouton ovale de couleur verdâtre, d'où sort par la suite une fleur (*A*) qui étant ouverte & étenduë, a quatre ou cinq lignes de diametre, toûjours composée de cinq petales ou feüilles disposées en maniere de fleur en Rose, quelquefois plus ou moins foiblement teintes de couleur de pourpre sur un fond verd blanchâtre. La plus grande de ces cinq petales (*B*) située au dessus des autres, est à-peu-près ronde, legerement sillonnée dans le milieu, un peu recoquillée en dedans par les bords, terminée en pointe à sa partie superieure par une espece d'aiguillon, & garnie d'un onglet à sa partie inferieure. Les deux feüilles inferieures (*C*) sont de figure oblongue, échancrées, faisant chacune deux oreilletes vers leur naissance & creusées en cuilleron à leur extremité. Les feüilles lateralles (*D*) au nombre des précedentes sont les plus étroites, les plus pointuës & les plus colorées d'entre les feüilles ou petales de cette fleur. Le milieu de la fleur est garni d'un pistille verd (*E*) relevé par la pointe, & environnné d'une gaîne membraneuse (*F*) de couleur verd blanchâtre, découpé à l'extremité en huit lanieres en forme d'étamines (*G*) chacune terminée par un sommet de couleur verd jaunâtre. Cette fleur sort d'un calice en cornet verd pâle (*H*) découpé par le bord en cinq pointes, & soutenu par un pedicule fort court. La fleur n'a point d'odeur, mais les feüilles de la Plante étant froissées ou machées, ont une odeur & une saveur légumineuse ainsi que la fleur. Lorsque les petales sont tombées, le pistille s'allonge peu-à-peu & devient une silique cartilagineuse (*I*) longue de plus d'un pouce, grosse d'une ligne ou davantage, courbée en faucille, presque ronde dans sa circonference, toutefois un peu applatie des deux côtés, ordinairement terminée en pointe, articulée dans toute sa longueur, & laquelle étant meure, est de couleur brune, lisse & luisante, rayée d'un

bout à l'autre, tant ſur ſa partie convexe que dans ſa partie concave, d'une groſſe fibre de couleur brun rougeâtre. Cette ſilique eſt blanchâtre en dedans, & contient ſix à huit graines, renfermées dans des cellules (*L*) ſéparées par de petites pellicules ou cloiſons membraneuſes (*M*) blanchâtres, tranſparentes, & rayées de fibres. Les graines (*N*) ſont en forme de petits cilindres, à peu près longues d'une ligne, inégalement rondes dans leur circonference, applaties par les deux bouts & de couleur griſâtre, ou quelquefois blanc rouſſâtre, fort dures & d'un goût legumineux. Ces graines produiſent d'abord deux feüilles ſimples (*O*) de figure ovale, auxquelles ſuccedent deux autres feüilles un peu plus grandes, puis après paroiſſent les côtes feüillées.

Cette Plante eſt annuelle ici. On dit qu'elle dure deux années & davantage dans les Indes Occidentales, dans le Breſil & au Mexique où on la cultive en abondance, ainſi qu'on fait depuis long-tems dans l'Egypte. On ſeme ici cette Plante ſur couche au mois de Mars; elle y fleurit en Juillet & Août, lorſque l'Eté eſt fort chaud, mais elle n'y porte de bonnes graines que très-rarement, non plus qu'en pluſieurs autres endroits; auſſi ne ſçais-je aucun Botaniſte qui nous ait donné une exacte deſcription des fleurs & des fruits de cette Plante, quoiqu'elle ſoit fort connuë depuis long-tems par le grand uſage qu'on en fait particulierement dans les teintures.

Par ce qui vient d'être dit, on voit donc qu'il n'eſt pas facile d'examiner toutes les parties qui caracteriſent cette Plante, qui ne vient bien que dans certains climats, ce qui apparemment eſt cauſe que les Botaniſtes qui en ont parlé, n'ayant pas eû occaſion de conſiderer attentivement ces parties, ne conviennent pas du genre auquel cette Plante appartient; car les uns l'ont miſe ſous le genre de la *Colutea*, les autres ſous celui du *Glaſtum*, & d'autres enfin ſous le genre de l'*Emerus*, où en dernier lieu elle eſt employée dans les inſtitutions Botaniques; genre auquel en apparence elle ſemble avoir plus de rapport qu'aux

deux précedens, mais qui cependant ne lui convient pas, ainsi que nous l'allons faire voir.

Par la description que nous venons de lire, on peut donc reconnoître que les parties qui caractérisent l'Indigotier sont différentes de celles de l'*Emerus*, en ce que premierement l'Indigotier est une Plante qui ne subsiste pas long-tems, des feüilles de laquelle on tire des fecules à l'usage des teintures, ce qu'on ne fait point des especes de l'*Emerus*, qui sont des Arbrisseaux fort ligneux & de très-longue durée.

Secondement, que l'Indigotier porte une fleur dont les petales s'étendent en maniere de fleur en Rose, & dont le contour garde la proportion des fleurs qu'on appelle *fleurs regulieres*; structure différente de la fleur de l'*Emerus*, dont les petales sont ramassées en fleur legumineuse, & qu'elles couvrent toûjours le pistile.

Troisiémement, que les siliques de l'Indigotier sont vraiment articulées, & qu'elles renferment chaque graine en particulier dans une cavité ou cellule exactement fermée par une pellicule membraneuse, rebordée, blanchâtre, luisante & rayée de fibres, laquelle se détache d'elle-même, quand on ouvre la silique, lorsqu'elle est meure. Cette pellicule ou cloison étant examinée de près, on voit qu'elle a la figure d'un disque environné dans sa circonference d'un anneau membraneux, dont les bords s'élevent au-dessus des deux surfaces du même disque, au lieu que la silique de l'*Emerus* n'est point articulée, & que les graines y sont contenuës sans aucune cavité ni membrane ou cloison qui les séparent entr'elles le long de la silique; ce qui doit faire conclure que l'Indigotier ne peut être rangé entre les especes d'*Emerus*, ni sous aucun autre genre de Plante connu ; c'est pourquoi nous en constitüerons un genre de Plante nouveau que nous appellerons *Anil, sive Indigo*, noms que lui donnent presque toutes les Nations étrangeres qui le cultivent; & puisqu'enfin, suivant la meilleure methode de ranger les Plantes, on



Anil Sive Indigo Americana,
Siliquis in falculæ modum
contortis . *Indigotier*



Anil Sive Indigo Americana, Siliquis in falculæ modum contortis. *Indigotier*

Th. Simonneau Del. et Sculp.

on doit tirer leurs caracteres generiques de la structure de leurs fleurs, ainsi que de celle de leurs fruits, laquelle structure dans l'indigotier, est différente de celle de l'*Emerus*, ainsi que nous venons de le démontrer.

L'usage qu'on fait de l'Anil en Medecine dans les Indes nous étant inconnu ici, à cause de la rareté de cette Plante, joint à ce que les Auteurs qui en parlent ne s'accordent pas plus sur la nature de cette Plante que sur les usages en Medecine; nous ne publierons point toutes les prétenduës vertus qu'ils lui attribüent, qu'on ne peut confirmer qu'après en avoir fait plusieurs expériences : mais nous dirons seulement que les seules propriétés de l'Indigotier, dont les Botanistes paroissent convenir le plus, sont, que la racine de cette Plante en décoction est bonne contre les douleurs de la Colique néphrétique, & que ses feüilles pilées & macerées dans l'Eau, puis appliquées sur le Ventre, aident beaucoup contre la difficulté d'uriner; de plus qu'étant mises en cataplasme sur la Tête, elles en appaisent aussi les douleurs.

Nous laissons à M[rs]. les Méchaniciens à décrire la maniere de tirer les fécules de l'Indigotier & leurs usages, comme étant une chose qui regarde purement les Arts; & que d'ailleurs plusieurs Voyageurs ou Phisiciens ont donnée, suivant ce qu'ils ont vû pratiquer dans les Pays où on cultive cette Plante en abondance, mon dessein n'ayant été que de rapporter ici ce que j'ai attentivement examiné, & qui concerne simplement la Botanique.

DE L'ΥΔΡΟΚΕΦΑΛΟΝ. HUDROKEPHALON. *HYDROCEPHALE,* *OU* *TUMEUR AQUEUSE DE LA TESTE.*

Par M. PETIT.

30 Mars 1718.

L'HYDROCEPHALE est une tumeur aqueuſe de la Tête, qui attaque plus ſouvent les jeunes gens que les adultes. Les Auteurs en reconnoiſſent de pluſieurs eſpeces, eu égard à la ſituation des eaux, ils en ont admis une Externe & trois Internes. Dans la premiere de celles-ci, les eaux ſont épanchées entre le Crâne & la Dure-mere. Dans la ſeconde, les eaux ſont entre la Dure & la Pie-mere ; & la troiſiéme n'eſt que l'augmentation exceſſive des eaux, qui ſont naturellement dans les Ventricules du Cerveau. Celle-ci eſt la ſeule que j'aye reconnu dans la pratique de la Chirurgie, ou dans l'ouverture des Cadavres ; ce qui me fait croire que les autres eſpeces ſont très-rares.

Aux Enfans qui ſont dans le ſein de leur Mere, cette maladie eſt quelquefois la cauſe de la difficulté qu'ils ont à ſortir, ce qui nous oblige de percer la Tête pour en faire ſortir les eaux, & faciliter l'accouchement.

A la ſuite des douleurs de Dents, aux affections vermineuſes, aux fortes convulſions qui affligent les Enfans, il ſurvient quelquefois l'Hydrocephale. Cette maladie arrive auſſi à ceux qui ont quelque vice de la lymphe, des obſtructions aux glandes conglobées.

Voici les ſignes de cette maladie depuis ſes premices juſqu'à ſon plus funeſte degré.

Ceux qui commencent d'en être attaqués, ont des convulsions legeres à la Bouche & aux Paupieres, ils mordillent leurs Levres, grincent les Dents, & se frottent le Nez comme dans l'affection vermineuse ; ils ont le Ventre paresseux, ou sont trop dévoyés, & l'assoupissement plus ou moins fort selon le degré de l'épanchement les accompagne toûjours.

Ils sont foibles, languissans, tristes & pâles; ils ont l'Oeil morne, la Prunelle dilatée, les Sutures écartées, les Os s'émincent, deviennent mous, & ont des figures irregulieres : le Nez s'enfonce, le Front s'éleve, les Yeux semblent sortir de la Tête, laquelle devient monstrueuse & d'un poids insuportable ; elle creve quelquefois, & le malade meurt peu après. Quand on voit que la maladie est portée à son dernier degré, on fait l'opération ordinaire aux Hydropisies, ce qui n'a pas un succès fort avantageux, puisque le malade meurt peu de temps après, plutôt ou plûtard, suivant la quantité d'eau que l'on a évacué par l'opération. Si l'on tire presque tout, ils meurent quelquefois quatre ou cinq heures après, & se traînent plus loin si l'on en tire moins; mais ceux que j'ai vû survivre plus long-temps à l'opération, n'ont pas passé quarante heures.

A l'ouverture de leurs Cadavres j'ai remarqué la Duremere plus adhérante aux parties du Crâne, que dans les autres sujets. La base du Crâne est applatie, & comme écrasée, la voute de l'orbite est jettée en dehors ainsi que leurs Yeux, l'intervalle d'un Os à l'autre est occupé par l'expansion de la membrane qui les joint, le Cerveau est ferme, les Ventricules sont si considerablement étendus, que la substance cendrée & blanche, n'ont pas l'épaisseur de deux lignes. En plusieurs endroits où elles sont séparées, il ne se trouve que la Pie-mere qui retient les eaux. De plus les Vaisseaux sont allongés & grossis, & dans la pluspart de ces pauvres malheureux, la Glande pituitaire se trouve schirreuse, ce qui pourroit n'être pas une des moindres causes de cette maladie. Je n'entre point dans l'expli-

cation de tous ces phenomenes, car quelques observations que j'aye sur ce sujet, elles ne me paroissent pas suffisantes pour hazarder un sistême.

REMARQUES

Sur ce qu'on a donné jusqu'ici de solutions des Problêmes sur les Isoperimetres, avec une nouvelle methode courte & facile de les resoudre sans calcul, laquelle s'étend aussi à d'autres problêmes qui ont rapport à ceux-là.

Par M. (Jean) BERNOULLI, Professeur à Basle.

21. & 25. Mai 1718.

LES curieux du progrès de la sublime geometrie peuvent se ressouvenir qu'il y a environ vingt ans qu'ayant proposé le Problême de la Brachystocrone, ou de la Courbe de la plus vite descente, mon Frere me proposa la question des Isoperimetres, laquelle fut longtemps debatuë entre nous deux. Ce que cette contestation a produit se trouve dans les Actes de Leipsick de 1700. pag. 261. de 1701. pag. 213. & dans les Memoires de l'Académie Royale des Sciences de 1706. p. 235. Voyez aussi la pag. 67. du Livre de M. Taylord, intitulé *Methodus Incrementorum directa & inversa.*

Je résolus cette question des Isoperimetres en deux manieres différentes; & pour raisons que j'avois alors, j'en tins la solution secrete sans la faire voir à d'autres qu'à l'Illustre M. Leibnitz (dont le monde sçavant pleure encore la mort) à qui je la communiquai d'abord, & qui me marqua l'approuver; ce qu'il a assûré encore quelque part. Au commencement de 1701 j'envoyai cette double solution à l'Académie Royale des Sciences, laquelle ne la publia que dans les Memoires de 1706. La raison de ce retardement est rapportée par le célébre M. de Fonte-

nelle dans l'Hiſtoire de l'Académie de cette année-là, placée à l'ordinaire à la tête de ces Memoires.

Ne ſongeant plus à cette queſtion, j'ai été averti depuis peu par un Ami que de ce que mes ſolutions n'ont paru que depuis la mort de mon Frere, quelqu'un me ſoupçonnoit d'y avoir apprehendé quelque erreur qui m'avoit empêché de les publier de ſon vivant. La raiſon de ce retardement rapportée dans l'Hiſtoire de 1706. de l'Académie Royale des Sciences, fait voir que ce ſoupçon eſt auſſi mal fondé qu'il eſt injurieux à ma candeur. D'un autre côté je ne penſe pas qu'on me croye aſſez fol pour avoir oſé expoſer en public un Ecrit de moi, dans lequel j'aurois reconnu ou même ſoupçonné quelque erreur, n'y ayant aucune apparence qu'un homme ſe montre avec un défaut qu'il ſe connoît, & qu'il pourroit cacher.

Cependant pour ne pas négliger l'avis de mon Ami, j'ai revu tout de nouveau mes ſolutions depuis longtemps oubliées; & en les examinant encore avec toute l'attention poſſible, j'ai enfin reconnu que je m'y étois effectivement mépris en quelque choſe que je n'avois pas obſervé auparavant : ce que l'amour de la vérité me fait avoüer ingénument, & avec d'autant moins de honte, que je ſuis perſuadé qu'un tel aveu ſied bien à un honnête homme, & que le Puplic m'en ſçaura gré, en conſéquence des nouvelles découvertes qu'il me donne occaſion de lui communiquer, leſquelles ſans cela ſeroient peut-être demeurées pour toûjours enſevelies dans mes papiers, quoiqu'elles ne contribuent pas peu à l'avancement de la fine Géométrie.

Il eſt à remarquer que la ſolution du premier Problême de mon Memoire inſéré parmi ceux de 1706. de l'Académie Royale des Sciences, pag. 235. eſt préciſément la même que celle que mon Frere avoit reconnuë pour légitime : ſon approbation jointe à la trop grande confiance que j'avois en l'univerſalité de ma méthode, me fit oublier à faire attention à une certaine circonſtance qui empêche

qu'elle ne puiſſe ſans quelque modification s'appliquer au ſecond Problême de la pag. 239. dans lequel il s'agit de trouver entre les courbes iſoperimetres qu'elle eſt celle de qui les fonctions des arcs donnent un *plus grand* ou un *plus petit* ; laquelle inadvertance me fit tomber dans l'équation $\frac{adtddy}{dx^2} = dv$, au lieu de $\frac{adt^2ddy}{dx^3} = dv$, qui eſt la vraye, & qu'on verra ne différer en rien de celle que mon Frere a donnée dans la pag. 225. des Actes de Leipſick de 1701. excepté que j'ai appellé t, v, ce qu'il appelloit z, q. Car en prenant comme moi dt conſtante, l'on aura $\frac{adt^2ddy}{dx^3}$ intégrable ; & en s'y prenant bien, on trouvera que l'intégrale de cette différentielle eſt $\frac{ady}{dx} = q + c$: équation qu'on verra dans la ſuite être équivalente à celle de mon Frere, & n'en différer qu'en ce que celle-ci eſt plus ſimplement exprimée que la ſienne.

Pour réparer cette faute d'inadvertance, je vas donner ici une nouvelle maniere de réſoudre avec une facilité ſinguliere, non ſeulement tous les Problêmes que mon Frere a propoſés ſur les Iſoperimetres; mais encore une infinité d'autres approchans. Pour cela je vas conſiderer comme lui un arc infiniment petit de la Courbe cherchée, comme compoſé de trois petites lignes droites élementaires ; & par le moyen d'un Principe pris de la loi de l'*Uniformité*, que perſonne n'a encore obſervé juſqu'ici, la ſeule inſpection de la figure me va fournir tout d'un coup, & ſans preſque aucun calcul, des équations qui ſe préſenteront comme d'elles-mêmes pour les Courbes cherchées. Le Lecteur ne rencontrera rien ici de l'embarras qui ſe trouve dans la penible Analyſe de mon Frere, compliquée de troiſiémes différences & d'autres difficultés qui ne ſe trouveront point par ma méthode. M. Taylord, homme d'eſprit, & Géometre très-habile, qui a heureuſement pénétré juſque dans ce que nous avons donné de plus profond, comme il paroît par ſon Livre *de Methodo In-*

crementorum; sentant bien la longueur embarrassante de l'Analyse de mon Frere, & voulant la rendre plus courte & un peu plus claire, a répandu lui-même tant d'obscurité sur cette matiere (aussi-bien que sur d'autres où il a voulu être court) qu'il semble y prendre plaisir, & que je doute qu'il y ait quelqu'un, quelque pénétrant qu'il soit, qui l'entende par-tout, quand même la matiere lui seroit déja connuë d'ailleurs. Pour ne rien dire ici du calcul court & serré que cet Auteur y employe suivant sa coûtume, si on l'examine de près, on le trouvera encore assez long & embroüillé, outre que ce calcul le mene sur la matiere presente jusqu'aux troisiémes fluxions ou différences, comme mon Frere y a été conduit par le sien.

Par toutes ces raisons & d'autres qu'il n'est pas nécessaire de rapporter ici, je ne croi pas qu'on m'impute de faire chose faite, si dans une matiere aussi difficile que celle-ci, je montre une voye courte, claire & facile, suivant laquelle un Géometre d'habileté & d'esprit médiocres, puisse arriver jusqu'à voir, non sur la foi d'autrui, mais de ses propres yeux ces vérités abstruses, sans s'engager dans la longueur du calcul de mon Frere, ni dans l'obscurité de celui de M. Taylord. La voici cette voye ou méthode dans ce qui suit.

LEMME I.

Les droites aq, eq, *étant données de position en angle droit* q, *avec leurs points* a, e; *soient à distances données* af, fp, pq, *les autres droites* fg, pc, *paralleles à* qe, *sur lesquelles soient deux points quelconques* b, c, *avec deux autres* g, i, *infiniment près de ces deux là. Soient par* a, b, c, e, *les trois droites* ab, bc, ce, *flechies entr'elles*; *& par* a, g, i, e, *trois autres droites* ag, gi, ie: *le tout de maniere que la somme des trois premieres soit égale à la somme des trois dernieres*; *& qu'ainsi l'on ait ici* ab + bc + ce = ag + gi + ie. FIG. I.

Cela posé, si l'on imagine quatre petites lignes bm, gn,

io, ch, *menées des quatre points* b, g, i, c, *perpendiculairement sur* ag, bc, ie, *avec les deux* bk, cl, *paralleles à* aq; *je dis que sans aucun calcul l'on aura* $\overline{\frac{fb}{ab}-\frac{kc}{bc}}\times bg$ $=\overline{\frac{kc}{bc}-\frac{le}{ce}}\times ci$.

DEMONSTRATION.

Il est visible que l'on aura pour lors quatre couples de triangles semblables deux à deux : sçavoir *gmb*, *bfa*; *bng*, *ekb*; *coi*, *ckb*; *ihc*, *elc*; lesquels donneront $gm=\frac{fb\times bg}{ab}$, $bn=\frac{kc\times bg}{bc}$, $co=\frac{kc\times ci}{bc}$, $ih=\frac{le\times ci}{ce}$. Donc la supposition qu'on fait ici de $ag+gi+ie=ab+bc+ce$, rendant $ag-ab+gi-bc+ie-ce=o$, c'est-à-dire, $gm-bn-co+ih=o$; l'on aura pareillement ici $\frac{fb\times bg}{ab}-\frac{kc\times bg}{bc}-\frac{kc\times ci}{bc}+\frac{le\times ci}{ce}=o$; & conséquemment $\overline{\frac{fb}{ab}-\frac{kc}{bc}}\times bg=\overline{\frac{kc}{bc}-\frac{le}{ce}}\times ci$. *Ce qu'il falloit démontrer.*

COROLLAIRE.

De cette derniere équation suit $bg.\ ci :: \frac{kc}{bc}-\frac{le}{ce}.\ \frac{fb}{ab}-\frac{kc}{bc}$ (en multipliant les deux derniers termes par $ab\times bc\times ce$) :: $ab\times ce\times kc-ab\times bc\times le.\ bc\times ce\times fb-ab\times ce\times kc$. Ce qui est sans aucun calcul le Theoreme préliminaire, lui-même, que mon Frere a démontré par un calcul assez long, ainsi qu'on le voit dans la pag. 215. des Actes de Leipsick de 1701. mais j'aime mieux m'en tenir à mon équation $\overline{\frac{fb}{ba}-\frac{kc}{bc}}\times bg=\overline{\frac{kc}{bc}-\frac{le}{ce}}\times ci$ (que j'appellerai doresnavant *fondamentale*) à cause de l'uniformité des grandeurs qui affectent bg, ci, par rapport à l'ordre des trois lignes ab, bc, ce; de leurs trois correspondantes fb, kc, le; & des trois fractions $\frac{fb}{ab}$, $\frac{kc}{bc}$, $\frac{le}{ce}$;

ayant

ayant d'une part *bg* multipliée par la difference de la premiere à la seconde de ces trois fractions, & *ci* multipliée de même par la difference de la seconde à la troisiéme. On verra dans la suite que cette uniformité contribuë merveilleusement à reconnoître comme d'un seul coup d'œil, & non en consequence d'aucune Analyse les équations qui conviennent à chacun des problêmes que nous allons resoudre.

LEMME II.

Les lignes aq, eq, *étant encore ici données de position en angle droit* q, *soient décrits de rayons donnés les arcs circulaires* DbE, FcG *qui ayent pour centres les points* a, e, *donnés sur ces droites* aq, eq. *Par ces deux points ou centres* a, e, *& par deux quelconques* b, c, *de ces arcs, soient trois lignes droites* ab, bc, ce, *flechies entr'elles; & par les mêmes points fixes* a, e, *& par deux autres* g, i, *imaginés sur ces arcs infiniment prés de* b, c, *soient trois autres droites* ag, gi, ie : *le tout encore de maniere que la somme de ces trois-là soit égale à la somme de ces trois-ci; & qu'ainsi l'on ait encore ici* $ab + bc + ce = ag + gi + ie$.

Fig. II.

Cela posé, si l'on conçoit bf, cp, *paralleles à* eq, *& rencontrées en* n, o, *par les petites droites* gn, io, *paralleles à* aq, *lesquelles en déterminent les particules* bn, co, *dont le passage de* b, c, *en* g, i, *fera croître la premiere* fb, *& décroître la seconde* pc; *je dis, en supposant toûjours* bk, cl, *paralleles à* aq, *que l'on aura ici (encore sans aucun calcul)* $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times bn = \overline{\frac{kc}{bk} - \frac{lc}{cl}} \times co$.

DEMONSTRATION.

L'angle *k* (*hyp.*) droit, rendant $\overline{bk}^2 + \overline{kc}^2 = \overline{bc}^2$ (*hyp.*) $= \overline{gi}^2 = \overline{bk + gn + oi}^2 + \overline{kc - co - bn}^2$; & consequemment $\overline{bk + gn + oi}^2 - \overline{bk}^2$ $(2bk \times \overline{gn + oi}$

$= \overline{kc}^2 - \overline{kc - co - bn}^2 (2kc \times \overline{co + bn})$: l'on aura ici $bk \times \overline{gn + oi} = kc \times \overline{co + bn}$, ou $gn + oi = \frac{kc \times co}{bk} + \frac{kc \times bn}{bk}$. Or les triangles femblables afb, bng, donnent $af . fb :: bn . gn = \frac{fb \times bn}{af}$ Et les femblables cle, coi, donnent de même $cl . le :: co . oi = \frac{le \times co}{cl}$. Donc $\frac{fb \times bn}{af} + \frac{le \times co}{cl} = \frac{kc \times co}{bk} + \frac{kc \times bn}{bk}$; & confequemment $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times bn = \overline{\frac{kc}{bk} - \frac{le}{cl}} \times co$: équation fondamentale qu'il falloit démontrer, & dont les termes ont encore une uniformité pareille à celle qu'on a obfervée dans ceux de l'équation fondamentale du Lem. 1.

COROLLAIRE I.

Il fuit auffi de cette derniere équation que $bn . co :: \frac{kc}{bk} - \frac{le}{cl} . \frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}$ (en multipliant les deux derniers termes par $af \times bk \times cl$) :: $af \times cl \times kc - af \times bk \times le . fb \times bk \times cl - af \times cl \times kc$. Ce qui eft encore fans aucun calcul le Th. 3. que mon Frere a démontré par le calcul differentiel dans les Actes de Leipfick de 1701. pag. 216.

COROLLAIRE II.

Si l'on veut déterminer le rapport qu'ont entr'elles gn, oi, il n'y a qu'à s'y prendre comme dans la folution précedente, & l'on trouvera de même l'équation fpecifique $- \overline{\frac{af}{fb} + \frac{bk}{kc}} \times gn = - \overline{\frac{bk}{kc} + \frac{cl}{le}} \times oi$, laquelle a la même uniformité que celles du préfent Lemme 2. & du Lemme 1.

DEFINITION. On appelle ici *Fonction* d'une grandeur variable, une quantité compofée de quelque maniere que ce foit de cette grandeur variable & de conftantes.

PROBLEME I.

Entre une infinité de Courbes de même longueur ; comprises entre les mêmes points B, C, *en trouver une* B a e C *telle que les semblables fonctions quelconques de ses ordonnées* a N, eS, CT, &c. *fassent un* plus grand *ou un* plus petit, *qui soit une aire* B M L E T *resultante de ce que le prolongement vers* M, L, E, &c. *de ces ordonnées* aN, eS, CT, &c. *lui en produit d'autres* NM, SL, TE, &c. *semblablement composées chacune de chaque correspondante de celles-là, & de constantes : tellement, dis-je, qu'il en resulte une aire* BMLET *qui soit la plus grande ou la plus petite de tout ce qui s'en peut former de cette maniere.*

Fig. III.

SOLUTION.

Il est manifeste que chaque portion *a e* de la Courbe cherchée *B a e C*, doit avoir la même proprieté que cette Courbe toute entiere, de faire un *plus grand* ou un *plus petit*. Concevons donc une particule infiniment petite *a e* de cette Courbe, comme composée (ainsi que dans la Fig 1.) de trois petites lignes droites *ab*, *bc*, *ce*, comme de trois élemens contigus ausquels répondent sur l'abscisse *BS*, trois élements égaux *NP*, *PR*, *RS*, ou *af*, *bk*, *cl*; & les trois *fb*, *kc*, *le*, des appliquées *Pb*, *Rc*, *Se*. Concevons de plus que les extremités *a*, *e*, de la particule *abce*, demeurant fixes, ses points *b*, *c*, coulent le long des ordonnées *Pb*, *Rc*, en deux autres points *g*, *i*, infiniment prés d'eux, & changent ainsi cette particule *abce* en une autre *a g i e* de même longueur qu'elle.

Fig. I.

Cela posé, la condition de *plus grand* ou de *plus petit* exige ici que la somme des fonctions de *Pb*, *Rc*, soit égale à la somme des fonctions semblables de *Pg*, *Ri*; & qu'ainsi la difference des fonctions de *Pb*, *Pg*, soit égale à la difference des fonctions de *Rc*, *Ri*. Or ces secondes differences de fonctions se trouvent en differentiant simplement les fonctions des appliquées *Pb*, *Rc*, & en multipliant

ce qui en vient (aprés en avoir omis les premieres differences qui s'y trouvent de ces appliquées Pb, Rc, qui entrent chacune dans la composition semblable de chacune de ces fonctions) par bg, ci, quantités infiniment petites du second genre, dont Pb, Rc, different de Pg, Ri, ainsi que je l'ai enseigné dans les Memoires de l'Academie Royale des Sciences de l'année 1706. pag. 237. Edit. de Paris. Donc si l'on appelle ici comme là, $\Delta Pb \times bg$, $\Delta Rc \times ci$, ces secondes differences des fonctions des appliquées Pb, Rc, en prenant ainsi que là, non seulement Δ pour le Signe ou la Caracteristique de ces differences de fonctions, suivie de Pb, Rc, pour marquer que c'est des fonctions de ces appliquées qu'il s'agit; mais encore ΔPb, ΔRc, pour ce que ces secondes differences de fonctions contiennent de fini resultant de la premiere differentiation de ces mêmes fonctions: l'on aura ici $\Delta Pb \times bg = \Delta Rc \times ci$. En effet, en prenant aussi ϕ pour la caracteristique de ces fonctions elles-mêmes, la question presente de *plus grand* ou de *plus petit*, dont il est ici question, y exigeant $\phi Pb + \phi Rc = \phi Pg + \phi Ri$, elle y exige aussi $\phi Rc - \phi Ri = \phi Pg - \phi Pb$; ce qui suivant la définition de Δ, donne $\Delta Rc \times kc - \Delta Ri \times ki = \Delta Pg \times fg - \Delta Pb \times fb$: de sorte qu'ayant $\Delta Rc = \Delta Ri$, & $\Delta Pg = \Delta Pb$, à cause de l'infinie petitesse de ci, bg, par rapport aux grandeurs Rc, Ri, Pg, Pb; l'on aura ici $\Delta Rc \times \overline{kc - ki} = \Delta Pb \times \overline{fg - fb}$, c'est-a-dire, $\Delta Rc \times ci = \Delta Pb \times bg$: d'où résulte $bg . ci :: \Delta Rc . \Delta Pb :: \frac{1}{\Delta Pb} . \frac{1}{\Delta Rc}$. Cela étant, si au lieu de bg, ci, l'on substituë leurs proportionelles $\frac{1}{\Delta Pb}$, $\frac{1}{\Delta Rc}$, dans l'équation fondamentale $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times bg = \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{lc}{cc}}\, ci$ du Lem. 1. il en resultera une nouvelle équation $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times \frac{1}{\Delta Pb} = \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{le}{cc}} \times \frac{1}{\Delta Rc}$, que j'appellerai *specifique*, parce que d'elle resulte l'équation differentielle qui détermine finalement l'espece de la Courbe cherchée.

Pour trouver commodément cette équation differentielle, il est fort à propos de considerer l'uniformité qui se trouve dans la composition des deux membres de la précedente équation specifique, tant par rapport aux lignes ab, bc, ce; fb, kc, le, que par rapport à ΔPb, ΔRc; ce que ab est dans le premier membre, bc l'est dans le second; ce que bc est dans le premier, ce l'est dans le second; de même kc, le, sont dans le second ce que sont fb, kc, dans le premier; enfin ΔRc est aussi dans le second ce qu'est ΔPb dans le premier. Cette consideration m'a fait voir tout d'un coup que la Courbe cherchée doit être telle, qu'en y supposant les élemens de l'abscisse égaux, la quantité $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times \frac{1}{\Delta Pb}$ soit par-tout constante. Or il est visible que $\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}$ n'est autre chose que la differentielle negativement prise d'une fraction qui auroit un élement d'appliquée pour numerateur, & l'élement correspondant de la Courbe pour dénominateur.

FIG. III.

Si donc (*Fig.* 3.) l'on appelle BN, y; Na, x; Ba, z; la précedente équation specifique se changera ici en $-d\frac{dx}{dz} \times \frac{1}{\Delta x} = \frac{dy}{a}$ quantité constante homogene; ce qui donne $\frac{dy\,\Delta x}{a} = -d\frac{dx}{dz} = \frac{-dzddx + dxddz}{dz^2}$. De sorte qu'en multipliant le tout par dx pour le pouvoir integrer, il en résultera $\frac{dy\,\Delta x \times dx}{a} = \frac{-dzdxddx + dx^2ddz}{dz^3}$ (à cause de $dx^2 = dz^2 - dy^2$, qui dans la presente hypothese de dy constante, donne $dxddx = dzddz$) $= \frac{-dz^2ddz + dx^2ddz}{dz^3} = \frac{-dy^2ddz}{dz^3}$. Donc en divisant le tout par dy l'on aura ici $\frac{-dyddz}{dz^3} = \frac{\Delta x \times dx}{a}$; dans laquelle équation ayant dy constante, & la quantité $\Delta x \times dx$ étant la premiere difference de la fonction de x, si l'on appelle X cette fonction; cette équation integrée à la maniere ordinaire, donnera $\frac{dy}{dz} = \frac{X \pm c}{a}$ pour son integrale; de laquelle resulte $ady = \overline{X \pm c} \times dz$, dont le

quarré eſt $aa\,dy^2 = \overline{X \pm c}^2 \times dz^2 = \overline{X \pm c}^2 \times \overline{dx^2 + dy^2}$: d'où reſulte $aa - \overline{X \pm c}^2 \times dy^2 = \overline{X \pm c}^2 \times dx^2$, & enſuite $dy^2 = \frac{\overline{X \pm c}^2 \times dx^2}{aa - \overline{X \pm c}^2}$, ou $dy = \frac{\overline{X \pm c} \times dx}{\sqrt{aa - \overline{X \pm c}^2}}$, dont l'integrale eſt $y = \int \frac{\overline{X \pm c} \times dx}{\sqrt{aa - \overline{X \pm c}^2}}$ (A) ; ce qui (en prenant la grandeur arbitraire $c = o$) donne $y = \int \frac{X \times dx}{\sqrt{aa - XX}}$ (B) pour le cas le plus ſimple.

Ces deux dernieres équations A, B, s'accordent avec de pareilles que j'avois trouvées autrefois, leſquelles ſe voyent dans la pag. 239. des Mem. déja cités de l'Acad. Royale des Sciences : la derniere B des deux s'accorde auſſi avec celle qu'on voit de mon Frere dans la pag. 222. des Actes de Leipſick de 1701. déduite de ſa penible Analyſe, à cette ſeule difference prés qu'il y appelle p ce que j'appelle ici X.

Peut-être ſera-t-on ſurpris de voir que j'aye employé quelque peu de calcul dans la ſolution précedente, aprés avoir dit que je n'y en employerois point ; mais pour contenter ceux qui pourroient s'en formaliſer, voici encore une autre ſolution où il n'y aura point du tout de calcul.

AUTRE SOLUTION.

FIG. IV. Soit ici BQ perpendiculaire ſur BS, à laquelle des points a, b, i, e, ſoient les paralleles aG, bH, iP, eQ, qui rencontrent BQ en G, H, P, Q, d'intervalles égaux GH, HP, PQ. Soient auſſi af, bk, cl, paralleles à BQ, deſquelles la premiere af prolongée rencontre BS en N. Concevons aprés cela que les points b, c, coulent en d'infiniment proches g, i, le long de bH, Pc, de maniere que la ſomme des lignes ag, gi, ie, ſoit égale à la ſomme de ab, bc,

ce. Enfin des quatre points *b*, *c*, *g*, *i*, ſoient ſur *gi*, *ab*, *ce*, quatre petites perpendiculaires *bm*, *ch*, *gn*, *io*: & auſſi des points *g*, *i*, les droites *gp*, *iq*, paralleles à *bk*, *cl*.

Cela fait, en s'y prenant comme dans le Lem. 1. on trouvera encore ici $\overline{-\frac{fb}{ab}+\frac{kc}{bc}}\times bg = \overline{-\frac{kc}{bc}+\frac{le}{ce}}\times ci$ pour équation fondamentale, mais de ſignes contraires à ceux de la fondamentale qu'on a trouvée là, à cauſe qu'on a ici $\frac{fb}{ab} < \frac{kc}{bc} < \frac{le}{ce}$, & que là on avoit $\frac{fb}{ab} > \frac{kc}{bc} > \frac{le}{ce}$.

Pour trouver preſentement l'équation ſpecifique d'ici, il n'eſt plus beſoin de differentier les fonctions : mais voyant que la nature du *plus grand*, ou du *plus petit*, exige ſeulement ici que la ſomme des produits des fonctions de *BH*, *BP*, *BQ*, multipliées chacune par chacune des petites lignes correſpondantes *fb*, *kc*, *le*, ſoit égale à la ſomme des produits des mêmes fonctions multipliées de même chacune par chacune des autres petites lignes *fg*, *pi*, *qe*, pareillement correſpondantes; je trouve (en prenant encore φ pour le ſigne ou la caracteriſtique de chaque fonction) que $\varphi BH \times fb + \varphi BP \times kc + \varphi BQ \times le = \varphi BH \times fg + \varphi BP \times pi + \varphi BQ \times qe$, d'où (en retranchant choſes égales de part & d'autre) il reſulte $-\varphi BH \times bg + \varphi BP \times bg = -\varphi BP \times ci + \varphi BQ \times ci$; & conſequemment $bg . ci :: -\varphi BP + \varphi BQ . -\varphi BH + \varphi PB :: \frac{1}{-\varphi BH + \varphi BP} . \frac{1}{-\varphi BP + \varphi BQ}$. Donc en ſubſtituant ces deux derniers termes au lieu de leurs protionnels *bg*, *ci*, dans la précedente équation fondamentale $\overline{-\frac{fb}{ab}+\frac{kc}{bc}}\times bg = \overline{-\frac{kc}{bc}+\frac{le}{ce}}\times ci$, elle ſe changera en la ſpecifique $\overline{-\frac{fb}{ab}+\frac{kc}{bc}}\times\frac{1}{-\varphi BH + \varphi BP} = \overline{-\frac{kc}{bc}+\frac{le}{ce}} \times \frac{1}{-\varphi BP + \varphi BQ}$, dont l'uniformité entre ces deux membres fait voir (à cauſe que $\frac{kc}{bc} - \frac{fb}{ab}$ n'eſt que la difference de la fraction $\frac{dy}{dz}$, & que $\varphi BP - \varphi BH$ n'eſt auſſi

que la difference de la fonction φx) que $d\frac{dy}{dz} \times \frac{1}{d\varphi x} = \frac{1}{a}$ grandeur constante homogene, d'où resulte $d\frac{dy}{dz} = \frac{d\varphi x}{a}$; de qui la simple omission du premier signe differentiel d de chaque membre, rend l'integrale $\frac{dy}{dz} = \frac{\varphi x}{a} \pm \frac{c}{a}$ en y ajoutant ou en y retranchant à l'ordinaire quelque grandeur constante homogene $\frac{c}{a}$: de sorte qu'en prenant encore ici X pour le nom de la fonction φx, & en multipliant le tout par $a\,dz$, l'on aura encore ici la même équation $a\,dy = \overline{X \pm c} \times dz$ que j'ai trouvée dans la solution précedente.

PROBLEME II.

FIG. III. *Tout ce que le prob.* 1. *suppose dans la Fig.* 3. *demeurant ici le même que là, excepté que* NM, SL, TE, &c. *qui exprimoient là les fonctions des appliquées correspondantes* Na, Se, TC, &c. *de la Courbe* BaeC *qu'on y cherchoit, expriment ici les fonctions des arcs correspondants* Ba, Be, BC, &c. *de celle* BaeC *qu'on demande ici de telle nature qu'entre toutes les isoperimetres, c'est-à-dire, de même longueur qu'elle, elle rende aussi l'aire* BMLET *la plus grande de tout ce qui s'en peut former de cette maniere.*

SOLUTION.

La Fig. 1. & les noms demeurant les mêmes que ci-dessus, l'on aura ici comme dans le Lem. 1. l'équation fondamentale $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times bg = \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{le}{ce}} \times ci$. Quant à l'équation specifique ici requise, il faut considerer que les points a, e, demeurant fixes pendant que les points b, c, coulent en g, i, de maniere qu'on ait encore ici $abce = agie$; la somme des fonctions des arcs Bab, $Babc$, doit être égale à la somme des fonctions de Bag, $Bagi$; & consequemment que la difference des fonctions de

Bag,

Bag, Bab, doit être auſſi égale à la difference des fonctions de $Babc$, $Bagi$. Or ſuivant ce que je viens de dire de la caracteriſtique Δ dans la ſolution 1. du prob. 1. la difference des fonctions de Bag, Bab, ſera ici exprimée par $\Delta Bag \times mg$, & la difference des fonctions de $Babc$, $Bagi$, le ſera de même par $\Delta Babc \times \overline{abc - agi}$ (à cauſe que $abce = agie$, rend $abc - agi = ih$) $= \Delta Babc \times ih$. Donc on aura ici $\Delta Bag \times mg = \Delta Babc \times ih$. Or dans la démonſtration du Lem. 1. l'on a trouvé $mg = \frac{fb \times bg}{ab}$, & $ih = \frac{le \times ci}{ce}$. Donc $\Delta Bag \times \frac{fb \times bg}{ab} = \Delta Babc \times \frac{le \times ci}{ce}$, d'où reſulte $bg \,.\, ci :: \frac{le}{ce} \times \Delta Babc \,.\, \frac{fb}{ab} \times \Delta Bag :: \frac{ab}{fb \times \Delta Bag} \,.\, \frac{ce}{le \times \Delta Babc}$. Si donc on ſubſtituë ces deux derniers termes au lieu de leurs proportionnels bg, ci, dans la précedente équation fondamentale $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times bg = \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{le}{ce}} \times ci$, elle ſe changera en la ſpecifique $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times \frac{ab}{fb \times \Delta bag} = \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{le}{ce}} \times \frac{ce}{le \times \Delta Babc}$

Mais il eſt à remarquer que dans chaque membre de cette équation ſpecifique il n'y a point encore d'uniformité entiere qui permette de paſſer d'une particule quelconque ab de la Courbe cherchée à la particule bc immediatement ſuivante affectée de la même maniere que celle-là, ni de cette ſeconde particule bc à la troiſiéme ce, ni de celle-ci à la quatriéme, & ainſi de ſuite d'une particule à l'autre ſans interruption : de maniere qu'on puiſſe conclure que chaque membre de cette équation ſpecifique doit être une quantité conſtante. Car quoique $\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}$ & ΔBag, ayent dans un des membres de cette équation des ſituations ſemblables à celles que $\frac{kc}{bc} - \frac{le}{ce}$, & $\Delta Babc$, ont dans l'autre par rapport à deux élements contigus ab, bc, de la Courbe, & qu'en cela ces deux membres ſoient uniformes ; je vois cependant qu'on ne

peut pas dire la même choſe de $\frac{ab}{fb}$, $\frac{ce}{lc}$, à cauſe que le défaut de $\frac{bc}{kc}$ entr'eux, y laiſſe un vuide qui interrompt le paſſage de l'un à l'autre par contigus, & empêche ainſi que l'uniformité entre les deux membres de la précedente équation ſpecifique ne ſoit entiere.

Pour la rendre telle, & remplir le vuide de ce qui y manque pour la continuité des parties, je multiplie l'un & l'autre membre de cette équation ſpecifique $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times \frac{ab}{fb \times \Delta Bag} = \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{le}{ce}} \times \frac{ce}{lc \times \Delta Babc}$ par $\frac{bc}{kc}$; ce qui la change en celle-ci $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times \frac{ab \times bc}{fb \times kc \times \Delta Bag} = \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{le}{ce}} \times \frac{bc \times ce}{kc \times lc \times \Delta Babc}$, dans laquelle ſe trouvent preſentement l'uniformité & la continuité requiſes, la premiere particule ab s'y trouvant liée & diſpoſée par rapport à la ſeconde bc avec tout ce qui a rapport à elles, comme cette ſeconde bc l'eſt par rapport à la troiſiéme ce avec tout ce qui a auſſi de pareils rapports à elles. Ce qui fait voir que la nature de la Courbe ici cherchée, eſt telle que $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times \frac{ab \times bc}{fb \times kc \times \Delta Bag}$, ou (à cauſe que les fractions $\frac{ab}{fb}$, $\frac{bc}{kc}$, ſont égales entr'elles, ne differant l'une de l'autre que d'une quantité infiniment plus petite qu'elle) $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times \frac{\overline{ab}^2}{\overline{fb}^2 \times \Delta Bag}$ y eſt par-tout une quantité conſtante; ſçavoir, en y prenant (comme juſqu'ici) les élemens des abſciſſes par-tout égaux entr'eux. Ce qui ſuivant les noms en lettres dont nous nous ſommes ſervis juſqu'ici, donne $-d\frac{dx}{dz} \times \frac{dz^2}{dx^2 \times \Delta z} = \frac{dy}{a}$ quantité conſtante homogene, d'où reſulte $-d\frac{dx}{dz} = \frac{dy \times dx^2 \times \Delta z}{adz^2}$, ou (à cauſe de $d\frac{dx}{dz} = \frac{dzddx - dxddz}{dz^2}$) $\frac{-dzddx \quad dxddz}{dz^2} = \frac{dydx^2 \times \Delta z}{adz^2}$.

d'où reſulte auſſi (en multipliant le tout par $\frac{dz^2}{dx^2}$) $\frac{-dzddx + dxddz}{dx^2} = \frac{dy \times \Delta z}{a}$; & ſi pour integrer cette équation differentielle, on la multiplie par dz, elle deviendra $\frac{dy \times \Delta z \times dz}{a} = \frac{-dz^2 ddx + dxdzddz}{dx^2}$ (à cauſe que $dz^2 - dx^2 = dy^2$ conſtante, rend $dzddz = dxddx$) $= \frac{-dz^2 ddx + dx^2 ddx}{dx^2} = \frac{-dy^2 ddx}{dx^2}$, c'eſt-à-dire, $\frac{-dy^2 ddx}{dx^2} = \frac{dy \times \Delta z \times dz}{a}$, ou (en diviſant le tout par dy) $\frac{-dyddx}{dx^2} = \frac{\Delta z \times dz}{a}$. Donc $\Delta z \times dz$ étant la premiere difference de la fonction de z, ſi l'on appelle Z cette fonction ; une ſimple integration ordinaire donnera ici $\frac{dy}{dx} = \frac{Z \pm c}{a}$, & en conſequence $ady = \overline{Z \pm c} \times dx$: de ſorte que ſi l'on ſuppoſe ici la quantité arbitraire $c = o$, l'on y aura $ady = Z \times dx$ qui ſera l'équation la plus ſimple de la Courbe demandée.

AUTRE SOLUTION.

Voici encore la même choſe plus ſimplement & ſans aucun calcul, par le moyen du corol. 2. du Lem. 2. & de la Figure 2. lequel corol 2. donne l'équation fondamentale $\overline{-\frac{af}{fb} + \frac{bk}{kc}} \times gn = \overline{-\frac{bk}{kc} + \frac{cl}{le}} \times oi$: on trouvera de même ſans aucune differentiation des fonctions l'équation ſpecifique de la Courbe ici requiſe. Car la nature du *plus grand*, ou du *plus petit*, exigeant ici $\varphi Bab \times af + \varphi Babc \times bk + \varphi Babce \times cl = \varphi Bag \times \overline{af - gn} + \varphi Bagi \times \overline{bk + gn + oi} + \varphi Bagie \times \overline{cl - oi}$; ſi l'on retranche de part & d'autre choſes égales, & que l'on conſidere que $ab = ag$, $bc = gi$, $ce = ei$, rendent les arcs $Bab = Bag$, $Babc = Bagi$, $Babce = Bagie$, & conſequemment auſſi leurs fonctions $\varphi Bab = \varphi Bag$, $\varphi Babc = \varphi Bagi$, $\varphi Babce = \varphi Bagie$: l'on aura $- \varphi Bab \times gn + \varphi Babc \times gn = - \varphi Babc$

FIG. II.

$\times oi + \varphi Babce \times oi$, d'où resulte $gn . oi :: - \varphi Babc + \varphi Babce . - \varphi Bab + \varphi Babc :: \frac{1}{-\varphi Bab + \varphi Babc} . \frac{1}{-\varphi Babc + \varphi Babce}$. Donc en ſubſtituant ces deux derniers termes au lieu de leurs proportionnels gn, oi, dans la précedente équation fondamentale $\overline{-\frac{af}{fb}+\frac{bk}{kc}} \times gn = \overline{-\frac{bk}{kc}+\frac{cl}{le}} \times oi$ trouvée dans le corol. 2. du Lem. 2. l'on aura pour ici la ſpecifique $\overline{-\frac{af}{fb}+\frac{bk}{kc}} \times \frac{1}{-\varphi Bab + \varphi Babc} = \overline{-\frac{bk}{kc}+\frac{cl}{le}} \times \frac{1}{-\varphi Babc + \varphi Babce}$, laquelle a une parfaite uniformité de part & d'autre. Or ſuivant les lettres dont nous nous ſommes ſervis juſqu'ici, $\frac{bk}{kc} - \frac{af}{fb}$ eſt la differentielle de la fraction $\frac{dy}{dx}$, $\varphi Babc - \varphi Bab$ eſt auſſi la differentielle de la fonction de l'arc z de la Courbe requiſe. Donc $d\frac{dy}{dx} \times \frac{1}{d\varphi z} = \frac{1}{a}$ quantité conſtante homogene; & conſequemment $d\frac{dy}{dx} = \frac{d\varphi z}{a}$, de qui la ſimple omiſſion du premier ſigne differentiel d de chaque membre rend l'integrale $\frac{dy}{dx} = \frac{\varphi z}{a} \pm \frac{c}{a}$ en y ajoutant ou en y retranchant à l'ordinaire quelque grandeur conſtante homogene $\frac{c}{a}$. De ſorte qu'en prenant Z pour la fonction marquée par φz, l'on aura ici (en multipliant le tout par adx) $ady = \overline{Z \pm c} \times dx$; ce qui eſt la même équation que nous venons de trouver dans la ſolut. 1.

SCHOLIE I.

On ſera peut-être ſurpris de la difference qui paroît d'abord entre l'équation $ady = Z \times dx$ reſultante de la précedente lorſqu'on y prend $c = o$, & celle $dy = \frac{qdz}{\sqrt{aa+qq}}$ qu'on voit de mon Frere dans les Actes

de Leipſick de 1701. pag. 224. déduite de ſon long & penible calcul; ce qui fera peut-être penſer, ou du moins ſoupçonner que nous ne ſommes pas ici d'accord entre nous deux. Mais voici la démonſtration du contraire, par laquelle je vas faire voir que ces deux équations ne different que dans leurs expreſſions, & que dans le fond elles conviennent entierement. Car puiſque $dx = \sqrt{dz^2 - dy^2}$, ma derniere équation $a\,dy = Z\,dx$ ſera $a\,dy = Z \times \sqrt{dz^2 - dy^2}$, & (en quarrant) $aady^2 = ZZ \times \overline{dz^2 - dy^2}$; ce qui (en tranſpoſant) donne $\overline{aa + ZZ} \times dy^2 = ZZ \times dz^2$, d'où reſulte $dy = \frac{Z \times dz}{\sqrt{aa + ZZ}}$ (en écrivant q pour Z) $= \frac{q\,dz}{\sqrt{aa + qq}}$ qui eſt l'équation de mon Frere, dans laquelle il appelle q ce que j'appelle Z.

Cela étant, je ſuis ſurpris à mon tour que mon Frere, qui démontre la même identité dans les Actes de Leipſick de 1700. pag. 266. mais dans un ordre renverſé, en déduiſant mon équation de la ſienne; ſçavoir, en faiſant voir que de ſon équation $dy = q\,dt : \sqrt{aa + qq}$ (dans laquelle dt ſignifie la même choſe qu'ici dz) il en reſulte $a\,dy = q\,dx$, c'eſt-à-dire mon équation $a\,dy = Z \times dx$: je ſuis, dis-je, ſurpris qu'il ne ſoit pas arrivé d'abord & immediatement à celle-ci qui, la plus ſimple, donne une idée plus facile de la Courbe; & qu'il ne l'ait pas préferée à cette longue $dy = q\,dt : \sqrt{aa + qq}$ pour la conſtruction de la Table qui ſe voit de lui dans les pag. 261. 262. des Actes de Leipſick de la même année 1700.

PROBLEME III.

FIG. V.

Déterminer la nature de la Courbe BaeC (Fig. 5) *qui entre tout ce qu'il y en peut avoir de même longueur qu'elle, terminées comme elle aux points donnés* B, C; *ſoit telle*

qu'une autre Courbe B H K Q *d'abſciſſes* B L *qui expriment des fonctions données quelconques des arcs* B a, *ait ſes appliquées* LH *égales aux appliquées* Na, *& ſon aire* BQO *la plus grande ou la plus petite de tout ce qui s'en peut former de cette maniere.*

On voit déja qu'en ce cas la Courbe demandée *B a e C* ſera la Catenaire ſuivant laquelle ſe courberoit un fil parfaitement flexible & de même longueur que cette Courbe *BaeC*, s'il étoit chargé en chacun de ſes points d'un poids proportionnel à la difference de la fonction donnée de l'arc correſpondant *B a*, & qu'il fût librement ſuſpendu par ſes extremités aux points fixes *B*, *C*. Car il y a déja longtems que dans l'art. 13. de ma premiere ſolution de ce Problême, imprimée dans les Actes de Leipſick de 1691. pag. 275. & déduite d'un principe different de celui que j'employe ici; j'ai fait remarquer que la plus grande deſcente du centre commun de gravité de tous ces poids exige que l'aire ou l'eſpace *BQO* ſoit un *plus grand* ou un *plus petit*, ſelon que la Courbe *BKHQ*, qui le termine, aura ſa concavité ou ſa convexité tournée vers ſon axe *BT*. Voici preſentement la ſolution de ce Problême par le principe employé dans tout ceci.

SOLUTION.

FIG. II.

A l'imitation des ſolutions précedentes conſiderons encore ici (*Fig.* 2.) une particule infiniment petite *a e* de la Courbe cherchée, comme compoſée de trois autres petites particules *ab*, *bc*, *ce*, égales entr'elles. Conſiderons de plus que les deux extrêmes *ab*, *ce*, de ces trois petites particules, ſe meuvent infiniment peu autour des centres fixes *a*, *e*, juſqu'en *g*, *i*, de maniere que *gi* ſoit égale à *bc*, & conſequemment que *agie* ſoit auſſi égale à *a b c e*. De-là en conſequence de la plus grande deſcente du centre commun de gravité des trois petits poids *ab*, *bc*, *ce*, agiſſants mutuellement les uns ſur les autres; il arrivera que la ſomme de leurs *moments* dans leur ſituation *a b c e*,

ſera égale à la ſomme de leurs moments dans leur autre ſituation $agie$ infiniment proche de celle-là ; & qu'ainſi l'on aura ici $\Delta Bab \times Pb + \Delta Babc \times Rc + \Delta Babce \times Se = \Delta Bag \times Pn + \Delta Bagi \times Ro + \Delta Bagie \times Se$. Donc ſi l'on retranche de part & d'autre le ſecond membre de cette équation qui a $\Delta Bag = \Delta Bab$, $\Delta Bagi = \Delta Babc$, $\Delta Bagie = \Delta Babce$, à cauſe de $ag = ab$, $gi = bc$, $ie = ce$; l'on aura $-\Delta Bab \times bn + \Delta Babc \times co = o$, & en conſequence $\Delta Bab \times bn = \Delta Babc \times co$, d'où reſulte $bn . co :: \Delta Babc . \Delta Bab :: \frac{1}{\Delta Bab} . \frac{1}{\Delta Babc}$. Donc ſi l'on ſubſtituë ces deux derniers termes au lieu de leurs proportionnels bn, co, dans l'équation fondamentale $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times bn = \overline{\frac{kc}{bk} - \frac{le}{cl}} \times co$ trouvée dans le Lemme 2. On la changera pour ici en la ſpecifique $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times \frac{1}{\Delta Bab} = \overline{\frac{kc}{bk} - \frac{le}{cl}} \times \frac{1}{\Delta Babc}$, dans laquelle on voit qu'il ne manque rien pour une parfaite uniformité entre ſes deux membres. C'eſt pourquoi j'en conclus tout d'un coup que la nature de la Courbe cherchée eſt d'avoir $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times \frac{1}{\Delta Bab}$ par-tout égale à une quantité conſtante ; & qu'ainſi en ſe ſervant encore des ſymboles ou lettres employées juſqu'ici, l'on y aura $-d\frac{dx}{dy} \times \frac{1}{\Delta z} = \frac{dz}{}$ quantité conſtante homogene, & de-là $-d\frac{dx}{dy} = \frac{\Delta z \times dz}{a}$, qui ſans autre préparation s'integre en $-\frac{dx}{dy} = \frac{z \pm c}{a}$ par la ſeule omiſſion du premier & du dernier ſigne de differentiation, qui ne ſe trouvent plus dans cette integrale, de laquelle reſulte $-adx = \overline{Z \pm c} \times dy$ que la ſuppoſition de la grandeur arbitraire $c = o$, change en $-adx = Zdy$, qui eſt une équation de la Courbe cherchée, plus ſimple encore que celle qu'on voit dans la pag. 226. des Actes de Leipſick de 1701. avoir été trouvée par mon Frere.

On voit auſſi qu'à la ſeule permutation prés des coordonnées, cette derniere équation $-adx = Z \times dy$ eſt ſemblable à celle $ady = Z \times dx$ que je viens de trouver dans le ſchol. 1. pour les Courbes du précedent problême 2. leſquelles donnent $\int q dy$ pour un *plus grand* ou pour un *plus petit*. Ce que je vois dans la pag. 227. des précedents Actes de 1701. avoir à la vérité été obſervé par mon Frere, quoiqu'il n'ait pû conclure cette identité de ces deux genres de Courbes par la ſeule comparaiſon des équations qu'il en a données d'expreſſions differentes.

Les ſolutions précedentes ſont à la vérité de problêmes propoſés depuis long-temps; mais outre qu'elles ſont nouvelles, en voici preſentement de problêmes auſquels perſonne que je ſache, n'a penſé juſqu'ici. Il eſt conſtant depuis long tems, & je l'ai trouvé le premier, que la Courbe Brachyſtochrone ou de plus vîte deſcente, eſt une cycloïde. Si preſentement l'on vouloit que cette Brachyſtochrone fût de longueur donnée, c'eſt-à-dire, qu'elle fût celle qui entre tout ce qu'il y en peut avoir de même longueur entre deux points donnés, porteroit le mobile du plus haut au plus bas de ces points dans le temps le plus court: la voici dans le problême ſuivant, où cette queſtion ſe trouve plus clairement propoſée.

PROBLEME IV.

FIG. V. *De toutes les Courbes de longueur donnée, ou de même longueur entre deux points donnés* B, C, *dans la Fig.* 5. *trouver celle le long de laquelle un mobile commençant à tomber de* B *par ſa peſanteur, arrive en* C *dans un temps plus court que par aucune autre de ces Courbes.*

SOLUTION.

FIG. II. Soit *BaeC* dans la Fig. 2. cette Courbe de plus vîte deſcente de *B* en *C*, que par aucune autre Courbe de même longueur qu'elle entre les mêmes termes *B*, *C*. Concevons encore une particule infiniment petite *abce* de

de cette Courbe, comme faite de trois élements égaux *ab*, *bc*, *ce*, qui en se mouvant circulairement ainsi que dans la solution du précedent prob. 3. passent dans une situation *agie* infiniment voisine de *abce*, en laquelle soit comme là, $ab = ag$, $bc = gi$, $ce = ie$; & consequemment $abce = agie$.

Cela posé, je considere que pour le mobile arrivé de *B* en *a*, & continuant sa route vers *C*, arrive de *a* en *e* dans le moindre temps que sa pesanteur puisse employer à l'y faire passer par *abce* plus vîte que par toute autre route de même longueur; la nature de ce *plus petit* exige que les trois petits temps requis pour parcourir ainsi les trois élements *ab*, *bc*, *ce*, soient ensemble égaux à la somme de trois petits temps pareillement requis pour parcourir ces mêmes élements en *ag*, *gi*, *ie*, de situations infiniment voisines de leurs premieres. Je considere de plus à l'ordinaire la vîtesse dont chacun de ces élements est parcouru, comme uniforme dans toute sa longueur; & comme proportionnelle (selon la loi des poids qui tombent) à la racine quarrée de la hauteur dont l'horison, où la chute a commencé, est au dessus du commencement de chacun de ces élements : ce qui donne $\frac{ab}{\sqrt{Na}}$, $\frac{bc}{\sqrt{Pb}}$, $\frac{ce}{\sqrt{Rc}}$, pour les trois petits temps par *ab*, *bc*, *ce*; & $\frac{ag}{\sqrt{Na}}$, $\frac{gi}{\sqrt{Pn}}$, $\frac{ie}{\sqrt{Ro}}$, pour les trois petits temps par *ag*, *gi*, *ie*: ou (à cause de l'égalité supposée des élements qui sont les numerateurs de ces fractions) $\frac{1}{\sqrt{Na}}$, $\frac{1}{\sqrt{Pb}}$, $\frac{1}{\sqrt{Rc}}$, pour les trois premiers de ces petits temps; $\frac{1}{\sqrt{Na}}$, $\frac{1}{\sqrt{Pn}}$, $\frac{1}{\sqrt{Ro}}$, pour les trois derniers. Donc $\frac{1}{\sqrt{Na}} + \frac{1}{\sqrt{Pb}} + \frac{1}{\sqrt{Rc}} = \frac{1}{\sqrt{Na}} + \frac{1}{\sqrt{Pn}} + \frac{1}{\sqrt{Ro}}$; & consequemment $\frac{1}{\sqrt{Pb}} - \frac{1}{\sqrt{Pn}} \left(\frac{1}{Pb \times \sqrt{Pb}} \times bn\right) = \frac{1}{\sqrt{Ro}} - \frac{1}{\sqrt{Rc}}$

$\left(\frac{1}{Rc \times \sqrt{Rc}} \times co\right)$: d'où reſulte $bn. co :: \frac{1}{Rc \times \sqrt{Rc}} \cdot \frac{1}{Pb \times \sqrt{Pb}} :: Pb \times \sqrt{Pb}. Rc \times \sqrt{Rc}$. Donc ſi l'on ſubſtituë les deux derniers termes de cette analogie au lieu de leurs proportionnels bn, co, dans l'équation fondamentale $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times bn = \overline{\frac{kc}{bk} - \frac{lc}{cl}} \times co$ trouvée dans le Lem. 2. on la changera en la ſpecifique $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times Pb \times \sqrt{Pb} = \overline{\frac{kc}{bk} - \frac{lc}{cl}} \times Rc \times \sqrt{Rc}$, parfaitement uniforme dans ſes deux membres ; ce qui rend la quantité $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times Pb \times \sqrt{Pb}$ conſtamment la même par toute la Courbe cherchée. Donc en l'exprimant en lettres employées juſqu ici, l'on aura ici $-d\frac{dx}{dy} x \sqrt{x} = dz \sqrt{a}$ grandeur conſtante homogene ; & conſequemment $\frac{dz\sqrt{a}}{x\sqrt{x}} = -d\frac{dx}{dy}$ (à cauſe de $d\frac{dx}{dy} = \frac{dyddx - dxddy}{dy^2}$) $= \frac{-dyddx + dxddy}{dy^2}$ (à cauſe que dz ſuppoſée conſtante, rend $ddx = -\frac{dyddy}{dx}$) $= \frac{dy^2ddy + dx^2ddy}{dxdy^2} = \frac{dz^2ddy}{dxdy^2}$, d'où reſulte $\frac{dzddy}{dy^2} = \frac{dx\sqrt{a}}{x\sqrt{x}}$, de qui l'integrale, priſe à l'ordinaire, eſt $-\frac{dz}{dy} = -\frac{2\sqrt{a}}{\sqrt{x}} + \frac{b}{c}$, laquelle rend $dz = \frac{2dy\sqrt{a}}{\sqrt{x}} + \frac{bdy}{c}$, ou (à cauſe de $dz = \sqrt{dx^2 + dy^2}$) $\sqrt{dx^2 + dy^2} = \frac{2dy\sqrt{a}}{\sqrt{x}} + \frac{bdy}{c}$; ce qui (en quarrant le tout, & en le réduiſant enſuite) donne $dy = \frac{cdx\sqrt{x}}{\sqrt{4acc + bbx - ccx + 4bc\sqrt{ax}}}$ (A) pour l'équation finale de la Courbe cherchée.

Si l'on ſuppoſe ici $b = o$, cette équation A devient $dy = \frac{dx\sqrt{x}}{\sqrt{4a - x}}$ qui eſt celle de la Brachyſtochrone ordinaire, c'eſt-à-dire, de la cycloïde qui d'entre toutes les Courbes poſſibles terminées comme elle en B, C, de

quelques longueurs qu'elles ſoient, eſt celle le long de laquelle un poids tombant de B, arriveroit en C dans le temps le plus court. Mais tant que b demeure réelle dans la précedente équation A, elle donne une autre Courbe qui d'entre toutes les poſſibles terminées en B, C, non quelconques, mais de même longueur qu'elle, eſt celle le long de laquelle un poids tombant de B, arriveroit en C dans le temps le plus court. Cette courbe exprimée par l'équation entiere A, changeroit de nature ſelon les differents rapports de b à c: en voici un cas remarquable, c'eſt celui de $b = c$, dans lequel elle deviendroit Algebrique, ce cas la changeant en $dy = \frac{dx\sqrt{x}}{\sqrt{4a \pm 4\sqrt{ax}}}$, de qui l'integrale (en s'y prenant bien) ſe trouve être $y = \pm\frac{2x}{5\sqrt{a}} - \frac{8\sqrt{x}}{15} \pm \frac{16\sqrt{a}}{15} \times \sqrt{a \pm \sqrt{ax}}$ (en multipliant le ſecond membre par $\frac{a\sqrt{a}}{a\sqrt{a}}$ ($= \frac{\pm 6ax - 8a\sqrt{ax} \pm 16aa}{15a\sqrt{a}} \times \sqrt{a \pm \sqrt{ax}}$ (en prenant $tt = ax$) $= \frac{\pm 6tt - 8at \pm 16aa}{15a\sqrt{a}} \times \sqrt{a \pm t}$.

SCHOLIE II.

Nous venons de ſuppoſer dans la ſolution précedente la loi qu'on ſuppoſe d'ordinaire dans l'acceleration des poids qui tombent; ſçavoir, que leurs vîteſſes ſont en raiſon ſoudoublée des hauteurs de leurs chutes: mais il eſt aiſé de voir que ma methode n'eſt point ici aſſujetie à cette hypotheſe particuliere. En effet ſuivant quelque fonction (que j'appelle X) des ordonnées Na (x) de la Courbe $BaeC$ le long de laquelle un poids tombe, qu'on regle les vîteſſes de ce corps en chaque point correſpondant de cette Courbe, en y ſuppoſant ſes vîteſſes en raiſon des fonctions X correſpondantes; ſi l'on s'y prend comme dans la ſolution précedente, & qu'on en ſuive exactement le fil, il conduira à l'équation generale

$$dy = \frac{cXdx}{\sqrt{ac \pm bX^2 - ccXX}} = \frac{cXdx}{\sqrt{aacc \pm 2abcX + bb - cc \times XX}};$$

que le cas de $b=o$, change en $dy = \frac{Xdx}{\sqrt{aa-XX}}$ qui est conforme en quelque cas à l'équation trouvée ci-dessus pour la solution du problême 1. De maniere qu'une même Courbe exprimée par $dy = \frac{Xdx}{\sqrt{aa-XX}}$ a tout à la fois les proprietés de rendre $\int Xdy$ un *plus grand*, & $\int\frac{dz}{X}$ un *plus petit*, quoique la converse ne vaille pas : car il y a une infinité d'autres Courbes qui ont $\int Xdy =$ à un *plus grand*, sans cependant avoir $\int\frac{dz}{X} =$ à un *plus petit* ; & réciproquement une infinité d'autres Courbes, lesquelles ont ce *plus petit* sans ce *plus grand* ; & quoique les deux équations $dy = \frac{\overline{X \pm c} \times dx}{\sqrt{aa - \overline{X \pm c}^2}}$, & $dy = \frac{cXdx}{\sqrt{ac \pm bX^2 - ccXX}}$ qui resolvent les probl. 1 & 4. ayent quelque apparence de conformité entr'elles, elles ne conviennent cependant que dans le seul cas de $c=o$ dans la premiere, & de $b=o$ dans la seconde. C'est ce qui a trompé mon Frere, lorsqu'il a dit de ses équations touchant les *plus grands* & les *plus petits* dans les Actes de 1700. pag. 262. où il en a fait une Table, que pour les rendre plus generales, *in omnibus istis equationibus litteras* p, q, (qui chez moi sont X, Z,) *augeri minuive posse quantitate quâcumque constante* c. Sa méprise paroit dés la premiere équation $dy = p\,dx : \sqrt{aa-pp}$ (marquée à l'ordinaire) $\frac{pdx}{\sqrt{aa-pp}}$, qu'il en donne pour exemple : car en y augmentant ou en y diminuant p d'une quantité constante c, cette équation devient $dy = \overline{p \pm c} \times dx : \sqrt{aa - pp \pm 2pc - cc}$, qui à la vérité s'accorde avec la mienne $dy = \frac{\overline{X \pm c} \times dx}{\sqrt{aa - \overline{X \pm c}^2}}$

du probl. 1. & satisfait ainsi à la premiere condition qui est de rendre $\int p\,dy$ ($\int X\,dy$) un *plus grand ;* mais elle ne satisfait pas de même à l'autre qui est de rendre $\int dt : p$ ($\int \frac{}{}$) un *plus petit*, puisque cette autre équation est réellement differente de $dy = \frac{cXdx}{\sqrt{ac \mp bX^2 - ccXX}}$ qui donne ce *plus petit.* On le voit de cela seul que si X ou p est telle qu'au commencement B de la Courbe (*Fig.* 5.) lequel rend $x = o$ cette fonction X ou p soit aussi $= o$; cette Courbe ne pourra faire alors qu'un angle droit avec son axe BO dans le cas de $\int \frac{dz}{X}$ ($\int dt : p$) $=$ à un *plus petit*, au lieu que dans le cas de $\int X\,dy$ ($\int p\,dy$) $=$ à un *plus grand*, elle peut faire au contraire tel angle qu'on voudra avec son axe selon le rapport de a à c.

FIG. V.

Quant à ma derniere équation $dy = \frac{cXdx}{\sqrt{ac \mp bX^2 - ccXX}}$ pour un *plus petit* $\int \frac{dz}{X}$, je la trouve conforme à celle $dy = apdx : \sqrt{bb - aa \times pp - 2aabp + a^4}$ que mon Frere a donnée pour un *plus grand* $\int dt : p$ dans sa Table, lig. dern. de la p. 261. des Actes de 1700. Mais je ne sçai quelle fausse lueur a pû l'éblouïr assez pour lui faire prendre ici pour un *plus grand*, ce qui ne sçauroit l'être, du moins si p ou X croissoit avec x, la moindre attention suffisant pour faire voir qu'alors $\int dt : p$ croîtroit à l'infini. De plus, soit que $\int dt : p$ puisse être un *plus grand*, ou non, on conviendra sans peine que l'équation $dy = apdx : \sqrt{bb - aa \times pp - 2aabp + a^4}$, que mon Frere vante pour un *plus grand* $\int dt : p$, ne satisfait point à un tel *plus grand*, quand j'aurai fait voir qu'il y a des cas où cette équation donne manifestement $\int dt : p =$ à un *plus petit.* Cela se voit premierement dans le cas de $b = o$, dans lequel cette équation degenere en $dy = pdx : \sqrt{aa - pp}$ qui est la premiere de la Table de mon Frere, qui y dit

lui-même que cette derniere équation convient à un *plus petit* $\int dt : p$, comme je l'ai demontré ci-dessus. Secondement si outre $b = o$, l'on prend $p = \sqrt{x}$, sa même équation (en prenant a pour l'unité) deviendra $dy = dx \sqrt{x} : \sqrt{a - x}$, qui est l'équation même de la cycloïde ou de la Courbe ordinaire de la plus vîte descente dont le temps est exprimé par $\int dt : \sqrt{x}$. J'avoüe que je ne comprends pas comment mon Frere a pû prendre cela pour un *plus grand* : je suis d'autant plus surpris de son inadvertance, qu'on sçait l'attention scrupuleuse qu'il donnoit jusqu'aux moindres choses ; & qu'il apportoit tant de soin à ce qu'il examinoit, que d'ordinaire il ne lui en échapoit rien de remarquable : aussi observe-t'il fort à propos sur la fin de la p. 263. des Actes de 1700. *Quod quanquam eadem sit curva quæ Maximum* $\int p\,dy$, *& Minimum* $\int dt : p$ *suppeditat, ista tamen curva priore prærogativâ in genere duntaxat figurarum isoperimetrarum, altera verò in ordine ad omnes omnino curvas potitur.* Mon Frere ayant donc sçû (comme il paroît par cette citation) que sa premiere équation $dy = p\,dx : \sqrt{aa - pp}$ designe une Courbe qui rend $\int dt : p$ un *plus petit*, non seulement par rapport aux Courbes Isoperimetres ; mais encore par rapport à toutes les Courbes possibles comprises entre deux points donnés, comme il arrive dans les Courbes Brachystochrones pour telle hypothese qu'on voudra d'acceleration des poids qui tombent : je ne comprends pas comment il n'a point pensé à examiner aussi les Courbes qui rendent $\int dt : p$ un *plus petit*, non absolument par rapport à toutes les possibles, mais qui ne le soit que par rapport à celles qui sont de même longueur entr'elles.

Personne asseurement ne regardera comme impossible cet autre genre de Courbes, dans lequel $\int dt : p$ n'est un *plus petit* que par rapport aux isoperimetres, si l'on considere qu'entre toutes les Courbes possibles terminées à deux points donnés inégalement haut, il ne s'en trouve

à la verité qu'une seule ; sçavoir le cycloïde ordinaire, dans laquelle $\int dx : \sqrt{x}$ soit un *plus petit* absolu ; mais que parmi elles il y en a d'égales en longueur déterminée plus grande ou plus petite que celle de l'arc de cycloïde compris entre ces deux points, entre lesquelles lignes égales il s'en trouve toûjours aussi une qui a l'avantage d'être parcouruë depuis le plus haut de ces deux points jusqu'au plus bas par un corps grave, plus vîte qu'aucune de ses égales ; c'est-à-dire, qui d'entr'elles a seule l'avantage d'avoir un *plus petit* $\int dt : \sqrt{x}$. Il est visible aussi qu'en variant la longueur commune à ces dernieres Courbes, en d'autres longueurs pareillement déterminées & communes à d'autres Courbes comprises entre les mêmes points qu'elles ; il en resultera autant de classes de Courbes comprises entre ces deux points donnés, ausquelles dans chaque classe chaque longueur déterminée sera commune, & dont une dans chaque classe aura cette prérogative d'un *plus petit* préferablement à toutes les autres Courbes de cette classe. De sorte que la longueur déterminée & commune à toutes les Courbes de chaque classe, pouvant varier à l'infini d'une classe à l'autre dans laquelle cette longueur augmentée ou diminuée soit aussi commune à toutes les Courbes de cette autre classe ; il y aura une infinité de telles classes dont chacune aura sa Brachystochrone particuliere, c'est-à-dire, une Courbe qui préferablement à toutes les autres de cette classe rendra $\int dt : \sqrt{x}$ un *plus petit*. Mais entre tous ces *plus petits* dont chaque classe n'en a qu'un, il y en a un qui est le plus petit de tous, & que pour cette raison l'on peut appeller le *plus petit* des *plus petits*, ou un *plus petit absolu*, qu'on sçait ne convenir qu'à la cycloïde ordinaire comprise comme toutes ces autres Courbes entre les deux points donnés. Quant aux autres *plus petits* $\int dt : p$ particuliers chacun à chaque longueur déterminée commune aux Courbes de chacune des classes précedentes, celles de ces Courbes ausquelles ils conviennent chacun à une seule dans chaque classe

ſont toutes compriſes, de même que la cycloïde ordinaire, dans ma précedente équation generale $dy = \frac{cXdx}{\sqrt{ac \pm bX^2 - ccXX}}$ qui eſt ſemblable à la troiſiéme de la Table de mon Frere, à laquelle il attribuë $\int dt : p$, c'eſt-à-dire $\int \frac{dz}{X}$, comme un *plus grand ;* mais mal à propos.

Pour ce qui eſt de la quatriéme $dy = adx : \sqrt{pp - aa}$, & de la ſixiéme $dy = adx : \sqrt{bb - 2bp + pp - aa}$, des équations de ſa Table, à la premiere deſquelles il aſſigne $\int dy : p$ pour un *plus grand*, & $\int pdt$ pour un *plus petit*, en aſſignant à l'autre $\int pdt$ pour un *plus grand ;* il les auroit ſurement omiſes, s'il eût fait reflexion qu'elles ſont compriſes dans la premiere & dans la troiſiéme de cette table, n'en different qu'en ce que dans ces deux-ci p eſt ce qu'eſt $\frac{aa}{p}$ dans ces deux-là. En effet, en mettant $\frac{aa}{p}$ au lieu de p dans celle qu'on voudra de ces équations, la quatriéme & la ſixiéme ſe changeront en la premiere & en la troiſiéme; & réciproquement ces deux-ci en ces deux-là : de ſorte que l'on peut dire la même choſe de la premiere & de la troiſiéme, que de la quatriéme & de la ſixiéme, deſquelles la quatriéme $dy = adx : \sqrt{pp - aa}$ vaut à la verité pour un *plus grand* relatif $\int dy : p$, & en même temps pour un *plus petit* abſolu $\int pdt$; mais la ſixiéme $dy = adx : \sqrt{bb - 2bp + pp - aa}$ ne convient qu'à un *plus petit* relatif $\int pdt$, & non pas (comme mon Frere l'a dit) à un *plus grand* $\int pdt$, lequel n'eſt pas même poſſible, du moins dans le cas où p diminuë pendant que x croît.

Mon Frere auroit omis de même dans ſa Table la ſeconde équation $dy = \overline{a - p} \times dx : \sqrt{2ap - pp}$ qu'il dit avoir un *plus petit* $\int pdy$, ou la cinquiéme $dy = \overline{p - a} \times dx$

$\times dx : \sqrt{2ap - aa}$ qu'il dit auſſi avoir un *plus petit* $\int dy : p$, s'il eût auſſi fait reflexion que ces deux équations ne different point non plus entr'elles ; puiſqu'en mettant $\frac{aa}{p}$ au lieu de p dans celle qu'on voudra des deux, elle deviendra toûjours l'autre. Il en eſt de même de la ſeptiéme & de la neuviéme, de la huitiéme & de la dixiéme, leſquelles priſes ainſi deux-à-deux ſe changent pareillement l'une en l'autre par la ſeule ſubſtitution de $\frac{aa}{q}$ au lieu de q dans celle qu'on voudra des deux.

Tout cela fait voir que la moitié des équations de la Table de mon Frere eſt ſuperfluë, & qu'ainſi il auroit pû l'y obmettre ; ce qui lui auroit épargné un travail inutile & immenſe, comme on le voit par le long & penible calcul qu'il a employé de temps en temps pour chacune de ces équations dans ſon Analyſe qu'il publia l'année ſuivante 1701. Outre cela j'ai obſervé beaucoup d'autres choſes à reprendre dans ces équations, parmi leſquelles il y en a qui, bien loin de s'accorder, s'impliquent manifeſtement: par exemple, quand mon Frere a cru, par je ne ſçais quelle mépriſe, que dans toutes ces équations les lettres ou les quantités p, q, peuvent être augmentées ou diminuées de telle quantité conſtante qu'on voudra, & que de cette maniere la Courbe trouvée ſatisfera encore à la condition preſcrite; & que ſuivant cela, au lieu de ſa premiere équation $dy = p\,dx : \sqrt{aa - pp}$, il a ſubſtitué cette autre $dy = \overline{p - c} \times dx : \sqrt{aa - pp + 2pc - cc}$ qu'il a dit exprimer une Courbe qui comprend un *plus grand* $\int p\,dy$, pendant qu'il diſoit que cette même équation ſatisfait à un *plus petit* $\int p\,dy$ dans le cas où $c = a$ la fait dégenerer en $dy = \overline{p - a} \times dx : \sqrt{2ap - pp}$ qui eſt la ſeconde de ſa Table : comment concilier des choſes auſſi incompatibles entr'elles que celles-là!

Cette erreur ſemble tirer ſon origine de ce que mon

Frere dans l'Analyse de son prob. 1. (voyés les Actes de Leipsick de 1701. pag. 222. lig. 9.) n'a pas integré assez generalement la differentielle $aatdt : \overline{aa + tt} \times \sqrt{aa + tt}$, quand il a dit, *factâ summatione acquiritur partim* $a\, a : \sqrt{aa+tt}$, *partim* $a - aa : \sqrt{aa+tt} = p$, vû qu'au lieu de cette derniere équation, il auroit dû plustôt prendre $c - aa : \sqrt{aa+tt} = p$ qui est plus universelle. Aprés cela procedant comme il a fait, il seroit arrivé à l'équation generalissime $dy = \overline{c-p} \times dx : \sqrt{aa - \overline{c-p}^2}$ $= \overline{c-p} \times dx : \sqrt{aa - cc + 2cp - pp}$, qui non seulement comprend les deux siennes, mais encore une infinité d'autres selon les differens rapports arbitraires de c à a. Cette derniere équation generale est réellement la même que celle $dy = \frac{\overline{X \mp c} \times dx}{\sqrt{aa - \overline{X \mp c}^2}}$ que j'ai trouvée ci-dessus dans la solut. du Probl. 1. Et la Courbe qu'elle exprime, donnera $\int p\, dy$ tantôt pour un *plus grand*, tantôt pour un *plus petit*, selon les differens rapports de a à c.

Il est visible que les deux premieres équations de la Table de mon Frere, sçavoir $dy = pdx : \sqrt{aa - pp}$, & $dy = \overline{a-p} \times dx : \sqrt{2ap - pp}$, ne sont que deux cas particuliers entre une infinité d'autres de ma précedente équation $dy = \frac{\overline{X \mp c} \times dx}{\sqrt{aa - \overline{X \mp c}^2}}$. Car si l'on prend $c = o$, cette équation generale donnera la premiere de ces deux-là; & si l'on prend $c = a$, elle donnera l'autre. Quant à sçavoir si quelque cas particulier que ce soit de cette équation generale, rend $\int p\, dy$ un *plus grand*, ou un *plus petit*, c'est une chose aisée à reconnoître, si l'on fait attention à l'équation primitive $a\, dy = \overline{X \pm c} \times dz$ qui m'a

donné cette generale dans la ſolut. du prob. 1. Car en y conſiderant ſi X croît ou décroît pendant que x croît, & ſi c & X ſont affirmées ou niées enſemble, ou alternativement; on verra auſſi-tôt ſi $\int p\,dy$ eſt un *plus grand* ou un *plus petit*, en s'y prenant à peu-prés de même que mon Frere s'y eſt pris pour cela dans la pag. 222. des Actes de 1701.

Tout ce que nous avons dit juſqu'ici des équations en qui $\int p\,dy$, ou (ce que j'ai fait voir revenir au même) $\int dy:p$, eſt un *plus grand* ou un *plus petit*, doit auſſi s'entendre (en y faiſant les changemens convenables) des autres équations en qui $\int q\,dy$, ou $\int dy:q$, eſt l'un ou l'autre, & de celle en qui $\int x dq$ l'eſt dans les précedentes ſolutions generales des Probl. 2. 3.

Mais il eſt temps de mettre fin aux problêmes des Iſoperimetres, que mon Frere me propoſa autrefois avec autant de pompe qu'il lui a couté de peine & de calcul pour les reſoudre lui-même, ainſi qu'on le voit par ſa longue & penible Analyſe; au lieu qu'on voit ici tous ces problêmes reſolus fort ſimplement & ſans aucun calcul par la ſeule loi de l'uniformité, ſuivant laquelle je pourrois encore avec la même facilité en reſoudre pluſieurs autres concernant cette matiere, en y employant des fonctions de certaines quantités que nous n'avons point ici conſiderées, propres à donner des *plus grands* ou des *plus petits*; mais en voilà, ce me ſemble, aſſez pour conduire ceux qui voudront penetrer dans ce que j'obmets ici pour n'être pas trop long.

Cependant pour mettre encore plus à découvert la fecondité du principe de l'uniformité, employé juſqu'ici, voici comment j'en déduis la ſolution d'un problême qui ne regarde point les Iſoperimetres, mais l'Iſochroniſme: ſçavoir entre une infinité de Courbes iſochrones, c'eſt-à-dire, parcouruës en temps égaux par un corps grave, quelle eſt celle qui donne un *plus grand* ou un *plus petit*! Pour exemple ſoit le problême ſuivant.

PROBLEME V.

FIG. IV. *De toutes les Courbes iſochrones* (Fig. 4.) *compriſes entre deux points donnés* B, C, *dont* B *eſt le commencement de la deſcente ſuivant ces Courbes, trouver celle* B a e C *qui avec la droite* BC *comprendroit un ſegment* BCeaB *le plus grand de tous ceux qui peuvent être ainſi compris entre chacune des autres iſochrones & cette droite ou ſoutendante* B C *commune à toutes.*

SOLUTION.

Soit *CV* perpendiculaire à la verticale *BV*, avec leſquelles la droite *BC* fera un triangle rectangle *BVC* invariable à cauſe des points donnés *B*, *C*, quelque variation qu'il arrive à la Courbe cherchée *BaeC*; duquel triangle le ſegment *BCeaB* ſera retranché par cette Courbe : de ſorte que ce ſegment *BCeaB* devant (*hyp.*) être un *plus grand*, le reſte *BaeCV* du triangle *BVC* doit être un *plus petit*, lequel *plus petit*, lorſqu'il ſera déterminé, donnera ce *plus grand* cherché. C'eſt pourquoi je ne vas m'attacher qu'à déterminer ce *plus petit BaeCV*.

Pour cela je ſuppoſe la Fig. 4. préparée comme ci-deſſus dans la ſolut. 2. du prob. 1. excepté que je n'y ſuppoſe plus que la ſomme des trois particules *ab*, *bc*, *ce*, ſoit égale à la ſomme des trois *ag*, *gi*, *ie*, infiniment voiſines de celles-là ; mais au lieu de cela je ſuppoſe ici que ces particules ſont diſpoſées de maniere que la ſomme des trois petits temps par *ab*, *bc*, *ce*, ſoit égale à la ſomme des trois par *ag*, *gi*, *ie* : ſçavoir qu'aprés que le poids de chûte commencée au repos en *B*, eſt arrivé en *a*, il parcourt l'élement *abce* de la Courbe dans un temps égal à celui qu'il emploieroit à parcourir l'infiniment voiſin *agie*.

Avant toutes choſes il faut chercher ici l'équation fondamentale qui doit ſervir à la ſolution non ſeulement de la queſtion preſente, mais encore de toutes celles qu'on

peut faire sur les Courbes isochrones. Pour cela je considere que suivant ce qui a été dit dans la solut. du prob. 4. l'égalité qu'on suppose ici entre les temps par *abce*, & par *agie*, y doit rendre $\frac{ab}{\sqrt{BG}} + \frac{bc}{\sqrt{BH}} + \frac{ce}{\sqrt{BP}} = \frac{ag}{\sqrt{BG}} + \frac{gi}{\sqrt{BH}} + \frac{ie}{\sqrt{BP}}$, d'où resulte (en retranchant choses égales de part & d'autre) $\frac{bn}{\sqrt{BG}} + \frac{co}{\sqrt{BP}} = \frac{gm + ih}{\sqrt{BH}}$, & en consequence $\frac{bn}{\sqrt{BG}} - \frac{gm}{\sqrt{BH}} = \frac{ih}{\sqrt{BH}} - \frac{co}{\sqrt{BP}}$ de sorte que substituant ici au lieu de bn, gm, ih, co, leurs valeurs $\frac{fb \times gb}{ab}$, $\frac{kc \times gb}{bc}$, $\frac{kc \times ci}{bc}$, $\frac{le \times ci}{ce}$; l'on aura l'équation fondamentale $\overline{\frac{fb}{ab \times \sqrt{BG}} - \frac{kc}{bc \times \sqrt{BH}}} \times bg = \overline{\frac{kc}{bc \times \sqrt{BH}} - \frac{le}{ce \times \sqrt{BP}}} \times ci$. Or la loi du *plus petit* donne ici les aires *GabceQ*, *GagieQ*, égales entr'elles; c'est-à-dire $aG \times GH + bH \times HP + cP \times PQ = aG \times GH + gH \times HP + iP \times PQ$; ce qui (en retranchant choses égales de part & d'autre) donne $bg \times HP = ci \times PQ$, & en consequence $bg : ci :: PQ . HP :: \frac{1}{HP} . \frac{1}{PQ}$. Donc en substituant ces deux derniers termes au lieu de leurs proportionnels bg, ci, dans la précedente équation fondamentale, l'on aura pour ici la specifique

$$\overline{\frac{fb}{ab \times \sqrt{BG}} - \frac{kc}{bc \times \sqrt{BH}}} \times \frac{1}{HP} = \overline{\frac{kc}{bc \times \sqrt{BH}} - \frac{le}{ce \times \sqrt{BP}}} \times \frac{1}{PQ}$$

de membres entierement conformes. Ce qui (à cause que $\frac{fb}{ab \times \sqrt{BG}} - \frac{kc}{bc \times \sqrt{BH}}$ est la differentielle de la fraction $\frac{dy}{dz\sqrt{x}}$, & que $HP = dx$) me fait aussi-tôt conclure que $d\frac{dy}{dz\sqrt{x}} \times \frac{1}{dx} = \frac{1}{a\sqrt{a}}$ quantité constante homogene; & qu'ainsi $d\frac{dy}{dz\sqrt{x}} = \frac{dx}{a\sqrt{a}}$, dont l'integrale est $\frac{dy}{dz\sqrt{x}} = \frac{x}{a\sqrt{}} \pm \frac{b}{a\sqrt{a}}$

ou (en multipliant en croix) $a\,dy\sqrt{a} = \overline{x \pm b} \times dz\sqrt{x}$;
qui réduite (en considerant que $dz = \sqrt{dx^2 + dy^2}$)
devient $dy = \frac{\overline{x \pm b} \times dx\sqrt{x}}{\sqrt{a^3 - x \times \overline{x \pm b}^2}}$ qui est l'équation finale cherchée, laquelle deviendra $dy = \frac{x\,dx\sqrt{x}}{\sqrt{a^3 - x^3}}$ si l'on y suppose la grandeur arbitraire $b = o$.

Si l'on suppose $= o$ la quantité constante homogene à $d\frac{dy}{dz\sqrt{x}} \times \frac{1}{dx}$, c'est-à-dire $d\frac{dy}{dz\sqrt{x}} \times \frac{1}{dx} = o$ & consequemment $d\frac{dy}{dz\sqrt{x}} = o$; son integrale sera $\frac{dy}{dz\sqrt{x}} = \frac{1}{\sqrt{c}}$ constante aussi & homogene; & une réduction semblable à la précedente, changera cette integrale en $dy = \frac{dx\sqrt{x}}{\sqrt{c-x}}$ qui est une équation à une cycloïde qui auroit B pour commencement, & dont le cercle generateur, qui l'engendreroit en roulant sur BNS, auroit pour diametre une ligne quelconque c.

Cela se peut aussi conclure, & tout d'un coup, de la seule consideration de la plus vîte descente. Car dés qu'on sçait que c'est par la cycloïde $BaeC$ que cette descente se doit faire pour être la plus prompte qu'il soit possible de B en C; l'on voit aussi-tôt qu'il faudroit un plus long temps au mobile pour tomber ainsi de B en C par toute autre courbe comprise de même entre ces deux points, & qui avec la droite BC feroit un segment égal à celui que cette cycloïde fait avec cette droite. Il est ici à remarquer que le Problême est le même, soit qu'on veüille, *de tous les segmens égaux placés sur la corde ou soutendante* BC, *trouver celui dont l'arc* B a e C *est parcouru dans le temps le plus court*; ou qu'on veüille, *de tous les arcs isochrones décrits sur la même soutendante* B C, *déterminer celui qui avec elle comprend le plus grand segment*. Car il est aisé de voir, ainsi que mon Frere l'a autrefois observé (voyés les Actes de Leipsick de 1701. pag. 227.) qu'en general cette réci-

procation eſt valable: en ſorte que de chercher entre une infinité de Courbes qui ont quelque affection *A* au même degré, laquelle eſt celle qui a quelqu'autre affection *B* au plus grand ou au plus petit degré; c'eſt la même choſe que de chercher réciproquement entre une infinité de Courbes qui ont la même affection *B*, laquelle eſt celle qui a l'affection *A* au plus petit ou au plus grand degré; enſorte, dis-je, qu'il n'y a de difference que de nom ou d'expreſſion dans la maniere de reſoudre ces deux queſtions: l'équation fondamentale pour l'une, tiendra lieu d'équation ſpecifique pour l'autre; & réciproquement.

Pour mettre fin à ce Memoire j'y vas ajoûter ma Methode directe de reſoudre le fameux Problême de la plus vîte deſcente, n'ayant point encore publié cette Methode, quoique je l'aye communiquée à pluſieurs de mes Amis dés 1697. que je publiai mon autre indirecte. L'incomparable M. Leibnitz, à qui je les avois communiquées toutes deux, comme il l'a témoigné lui-même dans les Actes de Leipſick de cette même année 1697. pag. 204. trouva cette Methode directe d'une beauté ſi ſinguliere, qu'il me conſeilla de ne la pas publier, pour des raiſons qui étoient alors, & qui ne ſubſiſtent plus. J'eſpere qu'elle plaira auſſi d'autant plus au Lecteur que, quoique l'Analyſe n'en conduiſe qu'au rayon de la curvité ou du cercle oſculateur de la Courbe cherchée, laquelle ſe trouve ainſi être la cycloïde ordinaire qu'on ſçait avoir ſeule, en quelque point que ce ſoit, un tel rayon de ſa curvité ou de ſon cercle oſculateur; cette Methode me fournit cependant auſſi une démonſtration ſynthetique, qui avec une facilité ſurprenante & agreable fait voir que cette cycloïde eſt effectivement la Courbe cherchée de la plus vîte deſcente.

PROBLEME

De la plus vîte descente resolu d'une maniere directe & extraordinaire.

SOLUTION ANALYTIQUE.

FIG. VI. Par le point superieur A d'où le corps grave commence à tomber à l'autre B, soit l'horisontale AL coupée en quelque point N par une droite quelconque INC sous tel angle INL qu'on voudra. D'un point quelconque K pris de même à volonté sut la partie NI de la droite INC, soit une autre droite Knc qui fasse avec elle l'angle CKc infiniment aigu, de maniere que les petits arcs Ce, Mm, décrits du centre K, puissent être pris pour de petites lignes droites. Tout ce que je vas faire ici, ce sera de chercher entre une infinité de ces petits arcs concentriques quel est celui que le corps grave tombé de A, peut parcourir dans le petit tems le plus court.

Pour cela, aprés avoir appellé NK, a : MN, x; & fait la verticale MD; soit $1 . m :: MN (x) . MD = mx$. Et $1 . n :: CK . Ce :: MK (x + a) . Mm = nx + na$. Avant que d'aller plus loin il est à remarquer qu'il n'y a par tout là que x de variable; & que m, n, sont deux nombres dont le premier est fini, & le second infiniment petit. Cela posé, l'on aura $\frac{Mm}{\sqrt{MD}} = \frac{nx + na}{\sqrt{mx}}$ pour le petit temps par Mm, lequel doit être ici un *plus petit*, qui divisé par la fraction constante $\frac{n}{\sqrt{m}}$, & ensuite differentié, doit donner en consequence $\frac{x - a}{2x\sqrt{x}} \times dx = 0$, d'où resulte $x = a$, Ce qui fait voir que la nature de la courbe AMB de la plus vîte descente, est d'avoir en quelque point M que ce soit, le rayon MK de sa curvité ou de son cercle osculateur, coupé en deux parties égales par son axe AL : proprieté qu'on sçait d'ailleurs depuis long-temps ne convenir qu'à la seule cycloïde. Mais quand cela ne seroit pas

pas déja connu, on le trouveroit aiſément par nôtre calcul integral.

Suivant cette Méthode le problême preſent peut encore être reſolu plus generalement : ſçavoir, en ſuppoſant que les corps graves en tombant, ont leurs viteſſes, non en raiſon ſoudoublée des hauteurs de leurs chûtes, comme nous venons de le ſuppoſer à l'ordinaire ; mais en raiſon de quelque fonction que ce ſoit de ces hauteurs. Car ſi l'on appelle $m.X$ cette fonction de la hauteur DM, & qu'on s'y prenne comme ci-deſſus, l'on aura $\frac{x+a}{X}$ pour un *plus petit*, dont la differentielle ſera par conſequent $\frac{X - x\Delta x - a\Delta x}{XX} \times dx = 0$; ce qui donne $X = \overline{x+a} \times \Delta x$; de laquelle équation la racine x donnera le rapport de MN à NK; aprés quoi ce ſera au calcul integral à réduire la nature ainſi trouvée de la Courbe, à une équation faite de ſes coordonnées ; ce qu'il ne s'agit pas de faire ici.

Solution Synthetique.

Soient MK, mK, deux perpendiculaires à la cycloïde AMB en deux points M, m, infiniment proches l'un de l'autre ; leſquelles perpendiculaires ſe rencontrent au point K de la Développée de cette cycloïde, & qui prolongées rencontrent en C, c, quelqu'autre courbe ACB que ce ſoit, compriſe comme cette cycloïde entre les deux points A, B. Aprés avoir imaginé le petit arc Ce décrit du centre K, & mené MD, CG, perpendiculaires en D, G, à l'horiſontale AL ; ſoit menée DK, qui prolongée auſſi-bien que CG (s'il eſt néceſſaire) coupe CG en H, & à laquelle GI ſoit parallele. Enfin ſur CG prolongée ſoit priſe CF troiſiéme proportionnelle à MD, CH.

Cela fait, ayant $MN = NK$ par la proprieté de la cycloïde, l'on aura pareillement $CN = NI$. Or $\overline{CN}^2 + \overline{NK}^2 > 2 \times CN \times NK$; & conſequemment $\overline{CN}^2 + \overline{NK}^2 + 2$

$\times CN \times NK > 4 \times CN \times NK = CI \times MK$. Donc ayant $\overline{CN}^2 + \overline{NK}^2 + 2 \times CN \times NK = \overline{CK}^2$; l'on aura aussi $\overline{CK}^2 > CI \times MK$. Ce qui rend $MK.CK. < CK.CI.$ Or $MK.\ CK :: MD.\ CH$ (*hyp.*) $:: CH.\ CF$. Et $CK.\ CI :: CH.\ CG$. Donc $CH.\ CF < CH.\ CG$. Et consequemment $CG < CF$.

Or le petit temps que le corps grave tombé de l'horisontale *AL*, requiert pour parcourir le petit arc *Mm*, est au petit temps que le même corps tombé du même horison *AL*, requiereroit pour parcourir le petit arc *Ce*, en raison composée de la droite de ces petits espaces *Mm*, *Ce*, & de la reciproque des racines quarrées des hauteurs *MD*, *CG*; c'est-à-dire, que le petit temps par *Mm*, est au petit temps par $Ce :: \frac{Mm}{\sqrt{MD}} . \frac{Ce}{\sqrt{CG}}$ (à cause que la précédente hypothése de *MD*, *CH*, *CF*, en proportion continuë; donne $\sqrt{MD}.\sqrt{CF} :: MD.CH :: MK.CK :: Mm.Ce.$) $:: \frac{\sqrt{MD}}{\sqrt{MD}} . \frac{\sqrt{CF}}{\sqrt{CG}} :: \sqrt{CG}.\sqrt{CF}$. Donc venant de trouver *CG* moindre que *CF*, l'on aura pareillement ici le temps par *Mm* plus petit que le temps par *Ce*; & à plus forte raison plus petit que le temps par *Cc* hypothenuse du triangle rectangle *Cec*. Donc le temps par tous les élements *Mm*, c'est-à-dire, par la cycloïde *AMB*, est plus petit que le temps par tous les élements *Cc*, c'est-à-dire que par toute autre courbe *ACB* comprise entre les mêmes points *A*, *B*, que la cycloïde *AMB*. *Ce qu'il falloit démontrer.*


S
q
l
e
C

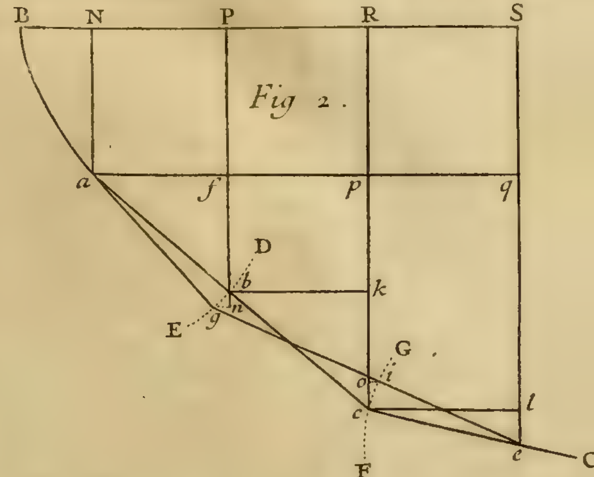

B
N
P
R
S
a
f
p
q
D
b
k
n
E
g
G
o
i
c
l
F
e
C

Fig 2.

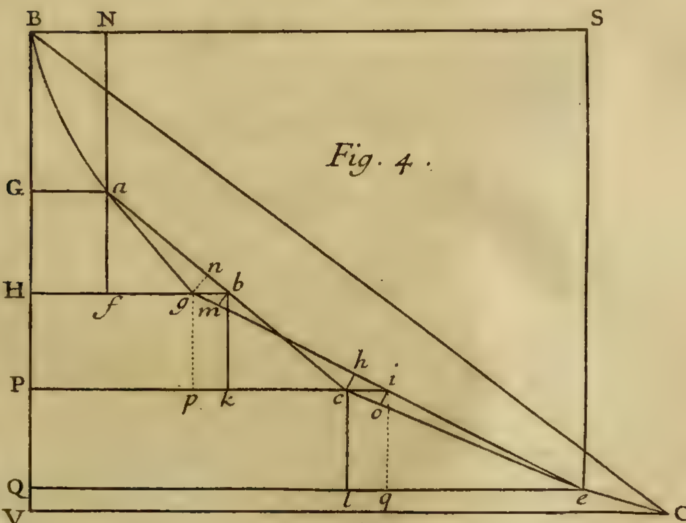
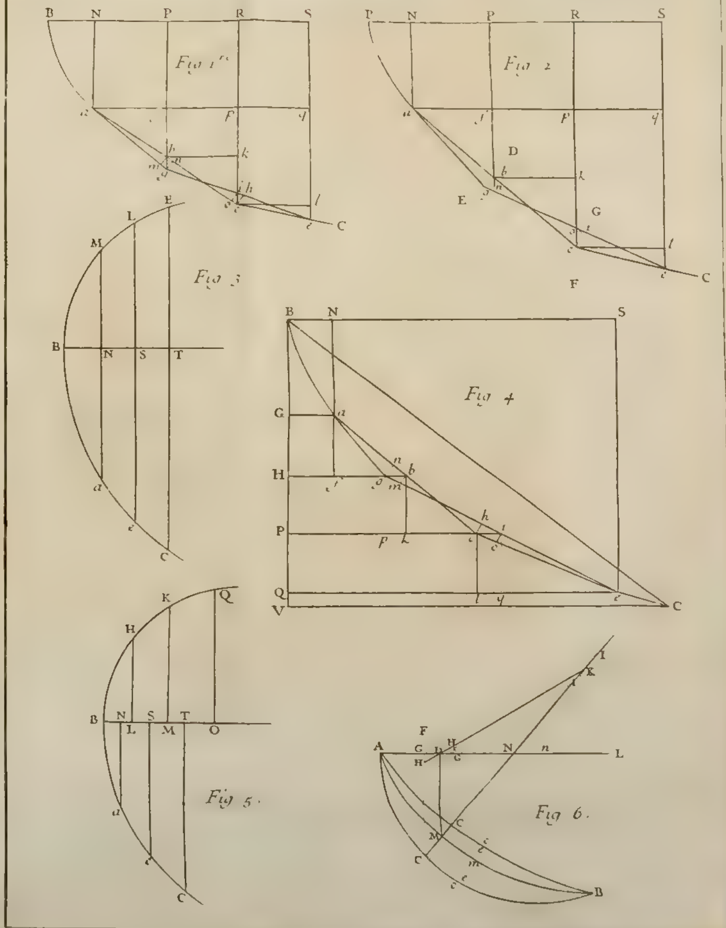

B
N
S
G
a
n
b
H
f
g
m
h
i
P
p
k
c
o
Q
l
q
e
V
C

Fig. 4.


Fig 1re
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5.
Fig 6.

DESCRIPTION D'UNE MINE DE FER DU PAYS DE FOIX;

Avec quelques Reflexions sur la maniere dont elle a été formée.

Par M. de Reaumur.

JE lûs en 1716. un assés long Mémoire sur les Mines de Fer, où j'ai tâché de décrire les principales variétés de figures, de structures interieures, & de couleurs qui se trouvent dans ces sortes de Mines. Aprés les avoir distribuées en genres & en especes par rapport à ces variétés, je me trouvai dans la necessité de dire quelque chose de leur formation; & je crus que ce que j'avois observé en examinant leur structure, soit exterieure, soit interieure, prouvoit clairement, 1°. Que la production des Mines de Fer, comme celle des Pierres, se continuë tous les jours. 2°. Que les Mines nouvellement produites devoient leur formation à un Fer dissous dans quelque liquide, dans l'eau seule si l'on veut, ou dans l'eau chargée de quelque dissolvant; que ce Fer étoit arrêté par des pierres, des terres, ou d'autres matieres qui alors devenoient Mine de Fer. J'ajoûtai de plus que pour rendre raison de la formation des grains de Mine qui ont des figures arrondies, & qui comme les Bezoards ou les Oignons, sont composés de couches; il falloit supposer que les goutes de liqueurs chargées de Fer, avoient coulé de la voute des cavernes, qu'elles étoient tombées sur leur fond, & qu'elles avoient formé les grains de Mine de Fer comme les goutes d'eau chargées de matiere pierreuse forment

15. Juin 1718.

dans des grottes ſouterraines de petites pierres ſemblables à ces Dragées rondes qu'on nomme *Anis*. On trouve beaucoup de ces ſortes de pierres dans des cavernes ſituées proche de Tours, & connuës ſous le nom de *Caves goutieres*. En un mot je ſuppoſai qu'au lieu que dans les cavernes ordinaires il degoute une eau chargée d'une ſimple matiere pierreuſe, ou d'une matiere criſtaline, il y avoit d'autres cavernes où l'eau qui degoute étoit chargée de matiere ferrugineuſe; & qu'au lieu que les concretions des premieres cavernes étoient des pierres ou des ſtalactites, ou des criſtaux de diverſes eſpeces, les concretions des ſecondes étoient de la Mine de Fer. Ce raiſonnement fondé ſur beaucoup d'analogie, pouvoit au plus paſſer pour trés vrai-ſemblale; nous pouvons, nous devons même en phyſique avancer des conjectures, pourvû que nous les regardions comme telles juſqu'à ce que nous trouvions des preuves qui leur meritent un autre nom. Quelques morceaux de Mine de Fer, qui ont été envoyés du Pays de Foix à Son Alteſſe Royale Monſeigneur le Duc d'Orleans par M. d'Andrezel, ſemblent démontrer la verité de ce que je n'avois donné que pour vrai-ſemblable ſur la formation des Mines de Fer. Il y a des morceaux de Mine de Gudannes ſi ſinguliers qu'au premier coup d'œil je les pris pour des ouvrages de l'art; & tous ceux à qui je les ai montrés, les ont d'abord pris pour tels. Il ſemble qu'on leur ait donné un enduit noir avec de l'Email le plus noir; la croûte qui les envelope, ne differe de l'Email qu'en ce qu'elle a plus de poli & de dureté, & qu'en ce que l'Email noir n'eſt pas à beaucoup prés ſi beau ni ſi noir. Cet enduit a une dureté qui égale celle du Criſtal, jointe à une couleur pareille à celle du plus beau Jayet. Il eſt cependant aiſé de voir que cet Email eſt l'ouvrage de la nature; car, outre que l'art n'en ſçait point faire d'une pareille dureté, on y reconnoît cette Ouvriere, lorſqu'on conſidere l'endroit où un morceau a été caſſé. Le centre & tout l'interieur en eſt occupé par une matiere

qui ne differe ni par sa couleur, ni par sa structure, des Mines de Fer les plus communes. On apperçoit les radiations de la couche de couleur d'Email, qui ont toutes leurs directions vers ce gros noyau de matiere commune. Ce qui est de plus singulier sur l'exterieur de ces morceaux de Mine, au moins pour qui cherche à épier la nature, ce sont des inégalités, qui, à des yeux peu connoisseurs, sembleroient les défigurer; ces inégalités sont relevées en bosse, plus larges & plus épaisses à un bout qu'à l'autre; elles ont une figure pareille à celle sous laquelle on nous peint les larmes; ou, pour parler plus physiquement, elles sont pareilles à tout ce qu'on appelle des *stalactites*, ou à des congelations faites par une liqueur qui a degouté; leur figure en est une preuve, & cette preuve est renduë complette par leur direction: elles ont toutes la même direction comme l'ont les corps pesants qui descendent librement.

Si ces morceaux nous fournissent des exemples de Mines de Fer, faites comme les congelations qui sont attachées aux voutes des cavernes, la même Miniere nous fournit d'autres morceaux qui visiblement ont été faits comme les congelations du fond des cavernes: on voit & dans ces congelations, & dans nos Mines de Fer, le même arrangement; les couches sont ondées en quelque sorte, & composées par des goutes tombées les unes sur les autres.

Mais il est à remarquer que ces seconds morceaux de Mine n'ont pas tout le brillant des premiers: leur couleur a été alterée par le mêlange d'une matiere moins transparente & moins dure.

Si nous cherchons à present la matiere qui donne à la couche exterieure de nôtre premiere Mine un si bel Email, elle ne sera pas difficile à trouver. L'endroit où elle à été faite, qui est celui où se travaillent les Cristaux, nous conduit à croire qu'au lieu que le commun des Mines de Fer a pour basse une matiere terreuse, celle-ci en

a une cristaline ; & ce cristal penetré de Fer, composé un Email noir naturel : l'art employe aussi le Fer pour l'Email de cette couleur. M. Lemery nous a bien prouvé qu'il n'est point de matiere plus propre que le Fer à donner une couleur noire ; puisque c'est de lui que l'Encre tient la sienne. Si l'on avoit besoin d'avoir une preuve de plus pour se convaincre que la matiere cristaline fait la base de nôtre croûte noire, des morceaux de Mine de la même Miniere la fourniroient. J'ai trouvé dans quelques-uns de ces morceaux des cristalisations blanches & transparentes : la matiere ferrugineuse ne s'y étoit pas mêlée, elle ne les avoit pas teint. Qu'on ne croye pas au reste que cette croûte en soit moins riche, parce que le Cristal en fait la base ; qu'on ne la regarde pas comme un simple Cristal noir. J'ai parlé ailleurs de Mines d'un noir pareil, par exemple, de celle qui se trouve mêlée avec nos Pierres du Puy en Velay, laquelle est d'un noir approchant de celle-ci ; les grains qu'elle forme, sont cependant attirés par le Couteau aimanté comme le Fer pur : nôtre Mine n'est pourtant pas si riche que cette derniere.

ETABLISSEMENT

De nouveaux caracteres de trois Familles ou Classes de Plantes à Fleurs composées;

SÇAVOIR,

DES CYNAROCEPHALES, DES CORYMBIFERES, ET DES CICHORACEES.

Par M. VAILLANT.

Pour une plus grande intelligence de ce que nous allons dire, & pour la satisfaction des amateurs de Figures, nous citerons, tant que faire se pourra, celles des Institutions de Botanique.

LEs fleurs des Plantes dont on se propose d'établir ici des marques de distinction plus sûres que toutes celles que nous en ont donné les Auteurs les plus méthodiques, sont des amas de *fleurons* [a], ou de *demi-fleurons* [b], souvent de deux ensemble [c], & quelquefois un mêlange de *fleurons* & de *fleurs effleurées* [d], c'est-à-dire, d'ovaires destitués de petales. Chaque amas ou mêlange porte sur un placenta [e], contenu dans le fond d'un calyce, & ce calyce [f] n'est autre chose qu'une expansion découpée, ou un épanoüissement des teguments de son support.

[a] *Voyés Tab.* 253. *jusqu'à la Tab.* 262.

[b] *V. Tab.* 266. *jusqu'à la Tab.* 273.

[c] *V. Tab.* 274. *jusqu'à la Tab.* 284.

[d] *V.* Artemisia; *Tab.* 260. *fig.* M.

[e] *Table* 251. *fig.* * *Tab.* 262. Echinopus, *fig.* G. *Tab.* 268. *fig.* F. *Tab.* 270. *fig.* H. *Tab.* 277. *fig.* O. *Tab.* 277. *fig.* I. *Tab.* 278. *fig.* Q. *Tab.* 280. *fig.* K.

[f] *Tab.* 253. *fig.* D. *Tab.* 270. *fig.* D. *Tab.* 277. *fig.* F.

On sçait, je crois, que les *fleurons* [g] sont des tuyaux ouverts par les deux bouts, dont l'anterieur ou superieur se termine le plus souvent en pavillon; que ce pavillon est régulier ou irrégulier, que le pavillon régulier [h] est ordinairement découpé en cinq lanieres, ou en étoile [i], & l'irrégulier [k] en plusieurs lobes inégaux; que du fond de ce pavillon [l] s'élevent des étamines [m] en nombre égal à celui des découpures du même pavillon, & que les testicules de ces étamines étant intimément unis les uns aux autres, forment tous ensemble une gaîne cylindrique [n], exterieurement striée dans toute sa longueur.

* *Anus est le nom que je donne à l'ouverture posterieure des fleurs monopetales.*

Peut-être sçait-on même que l'*anus* * du fleuron pose immediatement sur la tête d'un embrion de graine, ou pour mieux dire, sur le sommet d'un ovaire [o] solide & monosperme; que du point central de ce sommet part une trompe capillaire [p], connuë sous le nom de *filet*, & qu'aprés que cette trompe a enfilé le fleuron *H* & la gaîne *D*, elle se partage le plus souvent en deux cornes [q].

Mais je doute qu'on sçache qu'outre ces fleurons qui sont les seuls que les Botanistes ayent connu, & que j'appelle *fleurons hermaphrodites* par rapport à cet appareil d'étamines, de gaînes d'ovaires & de trompes dont ils sont accompagnés; je doute, dis-je, qu'on sçache qu'il s'en trouve encore trois autres sortes qu'il est important de bien distinguer.

Les premiers que je nommerai *fleurons mâles*, en ce qu'ils ne contiennent que des étamines, portent chacun sur un *faux germe*, c'est-à-dire, sur un ovaire privé de trompe, & qui avorte.

Les seconds que j'appellerai *fleurons femelles*, parce qu'ils n'ont point d'étamines, posent au contraire sur des ovaires & en reçoivent la trompe.

[g] *Tab.* 3. *fig.* HH.
[h] *Tab.* 3. *fig.* GQ.
[i] *Tab.* 260. *fig.* B. B. B.
[k] *V.* Cyanus, *Tab.* 254. *fig.* D.
[l] *Tab.* 2. *fig.* AA.
[m] *Tab.* 2. *fig.* 1. 2. 3. 4. 5.
[n] *Tab.* 2. *fig.* F.
[o] *Tab.* 2. *fig.* GH.
[p] *Tab.* 3. *fig.* I.
[q] *Tab.* 2. *fig.* E.

Et

Et les derniers, qui comme les mâles, portent ſur de *faux germes*, & auxquels je donnerai le nom de *fleurons neutres*, ſont des piéces vuides, giganteſques & de pure parade, dont le pavillon eſt ſouvent irrégulier & découpé en plus ou en moins de parties que celui de tout autre fleuron qui peut ſe rencontrer dans la même fleur.

Les *demi fleurons* [r] ſont pareillement des tuyaux ouverts par les deux bouts, mais dont l'antérieur eſt taillé comme en bec de flute qui, en ſe prolongeant, forme une eſpéce de langue pliſſée de divers plis, ou du moins rayée de pluſieurs ſillons, ſelon ſa longueur. Cette langue eſt le plus ſouvent déployée ou applatie, & quelquefois elle ſe roule en écorce de Canelle, ou en cornet d'Epicier. Son bout eſt ordinairement équarri & denté, ſur-tout dans les Plantes *cichoracées*. On pourroit ajoûter que cette langue ſe découpe quelquefois juſques vers ſa baſe en pluſieurs lanieres, mais cela eſt ſi rare, que je ne l'ai jamais vû qu'à une eſpéce d'*Anemonoſpermos*, & au *Cichorium ſativum, florum ſemi-floſculis laciniatis. I. R. H.* 479. qui n'eſt qu'une variété de la Cichorée ſauvage, laquelle a toûjours donné de ces demi-fleurons laciniés tant qu'elle a été au Jarnin Royal où je l'avois apportée de la plaine de Neüilly.

Au reſte, il arrive fort ſouvent des dérangemens ſi ſurprenants dans la forme des fleurons & des demi-fleurons d'une partie des Plantes que je reduirai aux Corymbiferes, que ſi on n'y regarde d'un peu près, ou que de longue main on ne ſoit fait à leur jeu, on court riſque de méconnoître les fleurs où ſe rencontrent ces piéces traveſties ou monſtrueuſes.

Tout ce que j'ai fait obſerver touchant le nombre & la ſituation des différentes parties qui accompagnent & caractériſent la premiere, la troiſiéme & la quatriéme eſpéce de fleurons, doit être appliqué aux demi-fleurons, car bien que les Auteurs n'en ayent décrit que d'andro-

[r] *Tab.* 166. *fig.* B. D.

gyns, il s'en trouve néanmoins de femelles & de neutres qui ont échapé à leur vigilance.

Venons maintenant aux ovaires, qu'il ne faut plus regarder comme de ſimples graînes, vû que celles-ci n'ont jamais de trompes, & que ceux-là en ſont toûjours pourvûs dans quelques Plantes que ce ſoit, hors dans les *Aviferes** & les *Rubiacées* où les trompes ſont corps avec le placenta.

* *Plantes à fleurs en gueule.*

Si ces ovaires ne ſont ſurmontés que de fleurons ou de demi-fleurons (pieces qui, comme les trompes, ſe fletriſſent peu après qu'elles ont fait leurs fonctions) on dira qu'ils ſont à tête nuë, comme au Carthame, à la Marguerite, à la Cichorée, &c. Mais ſi avec une ou deux de ces trois ſortes de pieces ils ont encore la tête chargée de choſe quelconque qui croiſſe, ſubſiſte & dure autant qu'eux, on les dira couronnés, & on ſpécifiera la choſe dont ſera formée leur couronne. Car parmi ces Plantes il y en a où cet ornement de tête paroît, à l'œil nud, n'être composé que de poils, comme au Chardon, à l'*Aſter*, au Piſſenlit, &c. Il y en a d'autres qui l'ont à l'antique, c'eſt-à-dire, formé de pointes ou de languettes membraneuſes, comme à la Quenoüille ruſtique*, à l'*Anemonoſpermos*, à la *Catanance*, &c. Et il s'en trouve qui le portent de plumes, ainſi que l'Artichaut, la Scorſonere, l'*Aſteranthos*, &c.

* Atractylis

On doit encore remarquer qu'à l'oppoſite de la tête, ou ſi l'on veut, à la baſe, ou au bas bout de l'ovaire, il ſe rencontre une cavité que je nomme le *nombril de l'ovaire*, parce que le cordon ombilical perce cette cavité en ſortant du placenta pour s'aller aboucher à la radicule du germe, & former enſuite, en s'élargiſſant, la peau ou l'envelope immediate de la graine recelée dans l'ovaire.

Quant au *placenta*, qui eſt une production du parenchyme de ſon ſupport, c'eſt un corps ſpongieux dont la ſuperficie eſt ordinairement creuſée d'autant de foſſetes qu'il nourrit d'ovaires. Du fond de chaque foſſete s'éleve un mamelon fiſtuleux, lequel ſert de fourreau à un cor-

don ombilical, & forme par ſon emboëtement dans le nombril de l'ovaire une arthrodie pareille à celle qu'on remarque entre les mamellons du têt de l'Heriſon de Mer & les cavités de ſes éguillons.

Si le placenta n'eſt chargé que des parties ci-devant décrites; je veux dire, ſi les ovaires & les faux germes qu'il peut nourrir, ne ſe trouvent entremêlés d'aucun autre corps, on le dira nud : mais ſi ſes nourriſſons ſont emmaillotés ou revêtus de fourreaux, comme dans l'*Echinopus*, ou engagés ſéparément, ſoit dans des alveoles, ainſi qu'au Pet-d'Aſne *, ſoit entre des bales, des lames ou des lanieres membraneuſes, comme au *Xeranthemum*, à la Millefeüille, à l'*Hypocheris*, &c. ſoit enfin parmi des poils, comme dans preſque toutes les Plantes Cynarocephales, on le dira garni, chargé ou hériſſé de ces ſortes de corps.

* Onopordon.

Pour ce qui eſt des calyces il s'en trouve de ſimples comme à l'*Echinopus*, à l'Œillet d'Inde, à la Barbe de Bouc, &c. & on en voit d'écailleux, ainſi qu'à l'Artichaut, à l'Immortelle, à la Scorſonere, &c.

On appelle *calyces ſimples* ceux dont les découpures ſont diſpoſées en rayons de couronne antique, ne repreſentant conjointement qu'un ſeul & unique cercle. On met auſſi au même rang ceux qui ſont creuſés de divers trous en forme d'alveoles, quoique l'ouverture de chaque trou ait un rebord découpé; & on nomme *calyces écailleux* ceux dont les découpures forment pluſieurs cercles concentriques, ou qui ſont poſées ſucceſſivement les unes ſur les autres en maniere d'écailles.

Comme les découpures de ces calyces, & ſur-tout celles des derniers, auſquels on a donné le nom d'*écailles*, seront ſouvent employés dans le caractere des genres, ſoit par rapport à leur forme, ſoit à raiſon de leur nature ou conſiſtance, je les diviſe en partie cachée, que j'appelle *ongle* ou *baſe*, & en partie apparente, que je nomme *pureau* [a],

[a] *Pureau* en terme de Couvreur eſt la partie de la Tuille ou de l'Ardoiſe qui demeure découverte après qu'elle a été miſe en œuvre.

lorſqu'elle eſt totalement appliquée ſur le dos de ſes ſemblables, & *bec* quand elle s'en écarte.

Si cette partie apparente eſt coudée, ou comme partagée en deux portions à peu-près de même conſiſtance; que la portion inférieure demeure plaquée contre le corps du calyce pendant que la ſuperieure s'en éloigne; alors cette partie apparente s'appellera *pureau à bec*, & on la nommera *pureau becqué* [b], quand ſon bec ſera naturellement ſec & d'une autre couleur.

Sur ces fondemens ainſi poſés, j'établirai les principales marques de diſtinction des Claſſes & de leurs genres, en rapportant aux unes & aux autres, tant celles d'entre ces obſervations qui peuvent leur être communes, que celles qui leur ſont propres en particulier. Mais avant que d'en venir là, il eſt bon de faire entendre ſommairement quelles ſont les Plantes que je rangerai ſous chaque claſſe, & d'avertir que je n'admettrai pour eſpeces des genres que celles que j'aurai vûës & examinées, afin d'éviter les mépriſes & la confuſion où ſont tombés tous ceux qui, par oſtentation, ont eû la demangeaiſon de faire de grands dénombremens, tant des Plantes qu'ils n'avoient jamais vûës que de celles qu'ils avoient pû examiner.

Dans la premiere des trois claſſes, qui ſera celle des *Cynarocephales*, ſeront compriſes les Plantes que le célébre Auteur des Inſtitutions de Botanique a rapportées au Chardon, à l'Artichaut, à la Jacée, au Bluet, au *Cirſium*, à la Grande Centaurée, à la Bardane, au *Cnicus*, au Carthame, à l'*Echinopus*, au *Xeranthemum*, à la Carline & à la *Gundelia*.

Dans la ſeconde, qui ſera celle des *Corymbiferes*, ſeront contenuës au *Xeranthemum* & à la Carline près, toutes les Plantes que cet Auteur a inſerées dans ſa quatorziéme claſſe, & le plus grand nombre de celles qu'il a rangées dans ſa douziéme, où il n'auroit pas dû placer le *Xanthium*,

b *Becqué* en termes de blaſon, ſe dit des Oyſeaux qui ont le bec d'un autre émail que leur corps.

l'Ambrosie, la Scabieuse, le Chardon à Bonnetier, la Globulaire & l'*Amaranthoïdes* dont les fleurs, quoique composées, ne sont cependant point à fleurons suivant ses propres principes.

Et dans la troisiéme, qui sera celle des *Cichoracées*, seront renfermées les Plantes que le même Auteur a reduites sous sa treiziéme classe.

CLASSE I.

Des Plantes Cynarocephales, c'est-à-dire, à Tête d'Artichaut.

Les *Cynarocephales* sont des Plantes dont la fleur est composée d'une ou de deux sortes de fleurons. Quand ce composé n'est que d'une sorte de fleurons, nous l'appellons *Fleur en houpe* [a], & lorsqu'il en entre de deux sortes, nous le nommons *Fleur à couronne* [b] pour le distinguer de la Fleur radiée [c], laquelle est formée de fleurons *B* entourés de demi-fleurons *C*. Dans la fleur en houpe, comme dans le disque de la Fleur à couronne, les fleurons sont androgyns [d], à pavillon régulier, & découpé en cinq lanieres égales; au lieu que ceux qui ceignent le disque & forment la couronne de cette derniere fleur, sont le plus souvent neutres & irreguliers [e]. Le calyce de ces Plantes est simple [f] ou écailleux [g]. En quelques-unes le placenta est relevé de feüillets engrêlés qui forment des alveoles, en quelques autres il est chargé de bales, & il s'en trouve qui l'ont garni de lanieres, mais si étroites, qu'elles ne méritent pas qu'on les distingue des poils qui, dans le plus grand nombre de ces Plantes, hérissent la partie dont nous parlons. Les ovaires sont à tête nuë, ou

a *Tab.* 251. *fig.* A.
b *Voyez* Cyanus, *tab.* 254. *fig.* AA.
c *Tab.* 279. *fig.* A.
d *Tab.* 251. *fig.* F.
e *Voyez* Cyanus, *tab.* 254. *fig.* D.
f *Tab.* 262. *fig.* G. *à* Echinopus.
g *Voyez* Centaurium majus, *tab.* 256. *fig.* D.

à tête ornée d'une couronne, & cette couronne est ou de poils, ou de plumes, ou à l'antique. A l'égard des feüilles, soit qu'elles soient à queuë, ou sans queuë, elles sont toûjours simples, partagées par leur carene ou maîtresse côte en deux feüillets égaux & disposées alternativement.

SECTION I.

Des Cynarocephales à Calyce simple.

Genre I.

Hacub.

Voyez Gundelia, *Cor. I. R. Herb. tab.* 486.

Les fleurs de l'*Hacub* sont disposées en épi *K*, & sortent chacune de l'aisselle d'une feüille. Leur calyce *FHI* est simple, à quatre coins, & partagé intérieurement en cinq alveoles à rebords dentés. Quatre de ces alveoles sont disposées en quarré dans le centre duquel est située la cinquiéme. De chaque alveole s'éleve un fleuron *A*, regulier & hermaphrodite : mais l'ovaire *G* de celui qui occupoit le centre de la fleur, est le seul qui profite & meurit. Cet ovaire porte une couronne antique *, mais quarrée pour l'ordinaire.

* *Cette couronne n'est point representée sur l'ovaire* L, *lequel est d'ailleurs renversé.*

Je ne connois qu'une espece de ce genre,

Hacub spicâ glabrâ. Hacub sive Silybum quibusdam. I. B. 3. l. 25. p. 84. Gundelia Orient. Acanthi aculeati folio, capite glabro. Cor. I. R. Herb. 51. *Voyage du Levant* 2. 251.

Idem spicâ eriophorâ. Gundelia Orient. Acanthi aculeati folio, floribus intense purpureis, capite araneosa lanugine obsito. Cor. I. R. Herb. 51.

Hacub. est le nom que les habitans d'Alep donnent à cette Plante.

Genre II.

Echinopus.

I. R. Herb. tab. 262.

La fleur de l'*Echinopus* est une tête spherique *A* à fleu-

rons reguliers. Chaque fleuron *B* porte ſur un ovaire *C* couronné à l'antique *E* & revêtu d'un fourreau écailleux ou calyce particulier *DF*, dont le bas eſt barbu. Cet ovaire & ſes ſemblables, revêtus de leur fourreau, ſont articulés ſur un placenta *G* qui s'éleve du centre d'un calyce *G* ſimple & commun, lequel ſe rabat ſur ſon pedicule en forme de canon de chauſſe.

Les eſpeces de ce genre ſont,

1. *Echinopus major. J. B. 3. l. 25. p. 69. & I. R. Herb. 463.*
   Item, Echinopus flore candido, ſtaminibus in medio cæruleis. I. R. Herb. ibid.
2. *Echinopus minor. J. B. 3. l. 25. p. 72.*
   Idem flore albo. I. R. Herb. 463.
3. *Echinopus minor, annuus, magno capite. I. R. Herb. 463.*
   Item, Echinopus tenuifolius, violaceus. I. R. Herb. ibid.
4. *Echinopus Orient. Acanthi aculeati folio, capite magno ſpinoſo, cæruleo. Cor. I. R. Herb. 34.*
   Idem capite magno ſpinoſo, albo. Cor. I. R. Herb. 34.
5. *Echinopus Orient. Cardui lanceolati folio, capite magno cæruleo. Cor. I. R. Herb. 34.*
6. *Echinopus Creticus, capite magno aculeato. Cor. I. R. Herb. 34.*
7. *Echinopus Græcus tenuiſſime diviſus & lanuginoſus, capite minori, cæruleo. Cor. I. R. Herb. 34.*
   Idem capite minori, albo. Cor. I. R. Herb. 34.

Il faut exclure de ce genre, & même de cette claſſe, la Plante ſuivante, qui n'en a pas le caractere.

Echinopus Americ. fruteſc. ad nodos floridus, Ilicis folio, ſubtus argenteo. Plum. I. R. Herb. 463.

Echinopus eſt compoſé des mots Grecs ἐχῖνος, *Heriſſon*, & ποῦς, *pied*, comme ſi on diſoit, *pied de Heriſſon*. On a donné le nom d'*Echinopus* à ces Plantes, parce que leurs

têtes ſont armées d'aiguillons ſemblables en quelque maniere aux piquants qui tiennent lieu de pieds à l'Heriſon de Mer.

SECTION II.

Des Cynarocephales à Calyce écailleux dont les écailles ſont entieres, armées d'un bec aigu, & dont les ovaires ſont couronnés de poils.

Genre I.

Onopordon. Pet-d'Aſne.

V. Carduus *I. R. Herb. tab.* 253.

La fleur *A* du Pet-d'Aſne eſt en houpe. Ses ovaires ſont des pyramides quarrées, renverſées, à faces ridées, & dont la baſe eſt couronnée de poils. Chaque ovaire *C* eſt articulé par gonphoſe dans une des alveoles membraneuſes dont le placenta eſt chargé. Toutes ces pieces ſont contenuës dans un calyce *D* dont les écailles ſont entieres, à bec pointu & piquant. On peut ajouter les tiges aîlées ou feüilletées, & les feüilles bordées d'aiguillons.

Les eſpeces de Pet-d'Aſne ſont,

1. *Onopordon vulgare, flore purpureo.* Carduus tomentoſus, Acanthi folio, vulgaris. I. R. Herb. 441.
   Idem flore ſuaverubente.
   Idem flore albo. Carduus tomentoſus, Acanthi folio, vulgaris, flore albo. I. R. Herb. 441.
2. *Onopordon Illyricum, flore purpureo.* Carduus tomentoſus, Acanthi folio anguſtiori. I. R. Herb. 441.
   Idem flore albo. Carduus tomentoſus Acanthi folio anguſtiori, flore albo. I. R. Herb. 441.
3. *Onopordon altiſſimum, capite parvo eriophoro.* Carduus tomentoſus Acanthi folio, altiſſimus, Luſitanicus. I. R. Herb. 441.
4. *Onopordon Hiſpanicum, longiore & anguſtiore folio, capite eriophoro. D. de Juſſieu.*
5. *Onopordon maximo flore purpuraſcente.* Carduus Creticus, tomentoſus, Acanthi folio, flore magno purpuraſcente,

rascente. Cor. I. R. Herb. 31. *Item*, Carduus tomentosus, Acanthi folio Alepicus, magno flore. I. R. Herb. 441.

Idem maximo flore dilutiore. Carduus Creticus tomentosus, Acanthi folio, flore magno dilutiore. Cor. I. R. Her. 31.

6. *Onopordon viride, glutinosum, maximo flore purpurascente.* Carduus Creticus, Acanthi folio viridi & glutinoso, flore purpurascente. Cor. I. R. Herb. 31. Acanthium virens, majoribus capitis spinis. Barr. Icon. 501.

Idem maximo flore albo. Carduus Creticus, Acanthi fol. viridi & glutinoso, flore albo. Cor. I. R. Herb. 31.

7. *Onopordon minus, flore purpurascente.* Carduus Græcus, parvus, Acanthi folio, flore minori. Cor. I. R. H. 31.
8. *Onopordon acaulon fermè, flore albicante. D. de Jussieu.*

Onopordon est composé des mots Grecs ὄνος, *Asne*, & πέρδω, *je pete*, parce qu'on prétend que ces Plantes font peter les Asnes qui en mangent.

Carduus. Chardon.

Genre II.

Le Chardon ne differe du Pet-d'Asne, qu'en ce que ses ovaires sont lisses, oblongs & nichés entre les poils dont le placenta est herissé.

Les especes de Chardon sont,

1. *Carduus moschatus, flore amplo, capite deflexo. Pluk. Alm.* 83. Carduus mutans. J. B. 3. l. 25. p. 56. & I. R. Herb. 440.

Idem flore amplo carneo, capite deflexo. Pluk. Alm. 83.

Idem flore amplo albo, capite deflexo. Pluk. Alm. 83. Acanthium sylvestre flore albo Eyst.

2. *Carduus spinosissimus, capite magno deflexo.* Onopyxus amplo capite purpureo, augusti folius. Barr. Icon. 1116.
3. *Carduus caule crispo. J. B. 3. l. 25. p. 59. & I. R.*

Herb. 440. Item, Carduus Aſininus, capitulis parvis. Joncq. I. R. Herb. 440. Carduus polyacanthos. Raii Hiſt. 1. 309.

Idem flore ſuaverubente.

Idem flore albo. J. B. 3. l 25. p. 59.

4. *Carduus Acanthoïdes. J. B. 3. l. 25. p. 59.* Carduus polyacanthos ſecundus. Raii Hiſt. 1. 309.
5. *Carduus Acanthoïdes, alter, polycephalus.* Cirſium alterum. Cæſalp. 531. cap. 43.
6. *Carduus ſylveſtris, alter, in limitibus agrorum. Cæſalp. 526. cap. 36.* Carduus ſiculus, Acanthoïdes, venis albicantibus. Petiv. Act. Philoſ. Lond.
7. *Carduus albis maculis notatus, capitulis Cirſii. Schol. Bot.* 215. Cirſium Acanthi Illirici folio, purpureum. Barr. Icon. 1117.
8. *Carduus Cirſoïdes, perennis, capitulo ſingulari.*
9. *Carduus Cirſioides, nitido, glauco folio, capitulo ſingulari.* Chamæleon Alpinus, Sonchi ſpinoſo lucido folio, radice nigrâ, alato caule. Bocc. Muſ. 2. 148. tab. 28. & 105.
10. *Carduus Orient. Acanthi folio, candidiſſimo, flore parvo ſuaverubente. Cor. I. R. H.* 31.
11. *Carduus tomentoſus, Pirenaïcus, floribus purpureis glomeratis. D. Fagon, & I. R. Herb.* 441.
12. *Carduus montanus, fol. ſubtus incano, flore purpuraſcente. D. Michæli.*

Genre III.

Lappa. Bardane.

I. R. Heb. tab. 256.

La fleur *A* de la Bardane eſt ordinairement en houpe. Ses ovaires *CG* ſont ſtriés ſelon leur longueur, chagrinés, couronnés de poils, & nichés entre ceux dont le placenta eſt heriſſé. Toutes ces parties ſont contenuës dans un calice *D* dont les écailles ſont entieres & à bec terminé en crochet *F* tourné vers le haut de la fleur. On peut ajoûter les tiges dénuées d'aîles, & les feüilles échan-

crées comme en cœur à l'insertion de leur queuë.

Les especes de Bardane sont,

1. *Lappa major, Arcium Dioscoridis. B. Pin.* 198.
   Eadem flore albo. Lappa Bardana, major, flore albo. Hist. Oxon. 3. 147.
2. *Lappa vulgaris, capitulo minore.* Arction montanum & Lappa minor Galeni. Lob. Obs. 318.
   Eadem flore albo.
3. *Lappa major, montana, capitulis tomentosis, sive Arctium Dioscoridis. B. Pin.* 198.

Lappa vient de λαβεῖν, *s'attacher*, parce que les têtes de la Bardane s'attachent aux habits des passants.

SECTION III.

Des Cynarocephales à Calice ècailleux, dont les ècailles sont ordinairement entieres, à bec aigu, & dont les ovaires sont couronnés de plumes.

Cynara. Artichaut.

Genre I.

La fleur *A* de l'Artichaut est ordinairement en houpe, Ses ovaires *E* sont à quatre pans, couronnés de plumes & nichés entre les poils d'un placenta charnu. Toutes ces parties sont contenuës dans un calice *D*, dont les écailles sont entieres, à bec aigu dans quelques especes, & dans d'autres elles ont une échancrure au bout de leur bec, de laquelle s'éleve un foible piquant. On peut ajoûter que les feüilles sont découpées profondement en plusieurs lobes le plus souvent recoupés.

I. R. Herb. tab. 253.

Les especes d'Artichaut sont:

1. *Cinara hortensis, foliis non aculeatis. B. Pin.* 383.
   Eadem capite subrubente. Cinara hortensis, non aculeata, capite subrubente. H. R. Par.

2. *Cinara hortensis, aculeata. B. Pin.* 383.
3. *Cinara maxima, Anglica. B. Pin.* 383.
4. *Cinara spinosa, cujus pediculi esitantur. B. Pin.* 383.
5. *Cinara sylvestris, latifolia. B. Pin.* 384.
   Eadem flore albo.
6. *Cinara minima, Lusitanica, magno flore azureo, Carlinæ facie. I. R. Herb.* 443.
7. *Cinara sylvestris, Bætica Clus. Cur. post. in fol.* 35. *& I. R. Herb.* 442.
8. *Cinara Græca, foliis Achanthi vulgaris, caule brevi, perennis, radice crassissima. Cor. I. R. Herb.* 31.
9. *Cinara Orient. moschata, acaulos, foliis Jacobææ, squamis calycis deorsum inflexis. Cor. I. R. Herb.* 31.
   Eadem foliis Jacobææ tenuiùs incisis, squamis calycis sursum spectantibus. Cor. I. R. Herb. 31.
10 *Cinara Carlinæ folio splendente, subtus incano.* Carduus Creticus fol. lanceolatis, splendentibus subtus incanis, flore purpurascente. Cor. I. R. Herb. 31.

Κυνάρα, vient de κύων, κυνός, *Chien*, comme si on disoit *Chardon de Chien*. On a donné le nom de *Cinara* à ce genre, parce que les piquants de ses especes ont quelque rapport avec les crocs des Chiens. *Ambrosinus* 121.

Genre II.

Polyacantha.

La fleur du *Polyacantha* est ordinairement en houpe. Ses ovaires sont des corps spheroïdes, ou des toupies un peu applaties, couronnées de plumes & nichées entre les poils du placenta. Toutes ces parties sont contenuës dans un calice dont les écailles sont entieres & à bec aigu.

Les especes de ce genre sont,

1. *Polyacantha Xeramthemi folio.* Carduus stellatus, Leucoii lutei foliis. Ac. Reg. Paris. 69. Carduus stellatus, foliis integris, flore purpureo. H. R. Par. & I. R. Herb. 440.

2. *Polyacantha vulgaris, altissima.* Carduus seu Polyacantha vulgaris. I. R. Herb. 441.

3. *Poliacantha breviore folio, longissimis aculeis munito.* Carduus polyacanthus, Hispanicus, breviore folio, longissimis aculeis munito. I. R. Herb. 441.

4. *Polyacantha sylvatica, alato caule.* Carduus nemorosus, Italicus. Barr. Obs. N°. 925. Icon 417. Carduus pycnopolycephalus. Triumf. Obs. 100.

5. *Polyacantha major, lanceolato folio, flore purpureo.* Carduus latifolius, echinos absoletæ purpuræ ferens. B. Pin. 380. *Item*, Carduus albis maculis notatus exoticus. Ejusdem Pin. 381.

6. *Polyacantha minor, lanceolato folio, flore purpureo.* Carduus lacteus, peregrinus, major, semine fusco. Raii Hist. 1. 312. Acarna minor, caule non folioso. B. Pin. 379.

Eadem flore albo. Carduus lacteus, peregrinus, major, semine fusco, flore albo. Pluk. Alm. 84.

Polyacantha en Grec πολυάκανθα, est composé des mots πολὺς, *plusieurs*, & de ἄκανθα, *pointe* ou *piquant*. On a donné le nom de *Polyacantha* à ce genre, à cause que ses especes sont herissées de piquants.

Cirsium. Herbe aux Varices.

Genre III.

La fleur *A* de l'Herbe aux Varices est ordinairement en houpe. Ses ovaires *H* sont lisses, oblongs, couronnés de plumes & nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties sont contenuës dans un calice dont les écailles sont entieres, à bec piquant dans quelques especes, & molasses dans d'autres : mais il s'en trouve un grand nombre où le pureau des écailles n'est becqué que d'un foible & court aiguillon.

I. R. Herb. tab. 255.

Les especes de ce genre sont,

1, *Cirsium Helenii folio, capite magno.* Cirsium Britanni-

cum Clusii repens. J. B. 3. l. 25. p. 46.

2. *Cirsium Anglicum radice Hellebori nigri modo fibrosâ ; folio longo. J. B. 3. l. 25. p. 45.*

3. *Cirsium humile, montanum, Cynoglossi folio, polyanthemum. Raii Syn.* 86. Cirsium Alpinum, boni Henrici folio. I. R. Herb. 448.

   Idem Salicis folio, polyanthemum. Cirsium montanum, polyanthemum, Salicis folio angusto denticulato. Raii Syn. 86.

4. *Cirsium acaulos flore purpureo. I. R. Herb.* 448.

   Idem flore albo. Carduus humilis Septentrionalium; flore albo. Hist. Oxon. 3. 159.

5. *Cirsium pratense, Asphodeli radice, foliis tenuiter incisis. I. R. Herb.* 448. Acanthus sylvestris, alter. Dalechampii Lugd. 1444.

6. *Cirsium pratense, Asphodeli radice, latifolium. I. R. Herb.* 448.

   Idem flore albicante.

7. *Cirsium foliis non hirsutis, floribus compactis. B. Pin.* 377.

8. *Cirsium Pyrenaïcum, altissimum. I. R. Herb.* 448. Acanthium peregrinum. Tabern. Icon. 686.

9. *Cirsium lanceolato folio, alato caule, polyanthemum. D. Charles.*

10. *Cirsium maximum, foliis carnosis, bulbosâ radice fortè Lutetianum. J. B. 3. l. 25. p. 44.*

11. *Cirsium pratense, polycephalon, vulgare. I. R. H.* 448.

   Idem flore albo. Cardus angustifolius, palustris, caule crispo, spinosissimo, capite nutante, flore albo. Pluk. Alm. 84

12. *Cirsium Creticum, altissimum, Cardui lanceolati folio. Cor. I. R. Herb.* 32. Item Carduus lanceatus, exoticus, altissimus. I. R. Herb. 440. Carduus ferox, spinis longissimis lutescentibus, caule alato, capitulis minoribus è Chio. D. Sherard Raii Hist. 3. 200.

   Idem flore albo. Cor. I. R. Herb. 32. Item, Carduus

Lanceatus, exoticus, altiſſimus, flore albo. Cor. I. R. Herb. 31.

13. *Cirſium paluſtre, lanceolatum, alato caule polyathemum.* Carduus pycnopolycephalus, paluſtris, Triumf. Obſ. 103.

14. *Cirſium Arvenſe, Sonchi folio, radice repente, flore purpuraſcente. I. R. Herb.* 448.

Idem flore albo. I. R. Herb. 448.

Idem capite prolifero.

Idem caule tuberoſo. I. R. Herb. 448.

15. *Cirſium Orientale, foliis laciniatis. I. R. Herb.* 449.

16. *Cirſium Echinopi majoris folio.* Cirſium Orientale, Acanthi folio, flore abſolete purpureo, Cor. Inſt. R. Herb. 32.

17. *Cirſium pratenſe, Alpinum, polycephalon: Aſphodeli radice. I. R. Herb* 448.

18. *Cirſium Acanthoïdes, montanum, polycephalon, flore purpureo.* Carduo-Cirſium maximum, profunde laciniatum, in foliorum ambitu ſpinis mollibus hirtum. Pluk. Tab. 154. Fig. 2.

19. *Cirſium Acanthoïdes, montanum, flore flaveſcente. I. R. Herb.* 448.

Idem capite prolifero.

20. *Cirſium Acanthoïdes, in foliorum ambitu ſpinis mollibus creberrimis hirtum, flore flaveſcente.* Carduus Alpinus Carlinæ folio & facie, flore flaveſcente. D. Michæli.

21. *Cirſium Acanthoïdes, pratenſe, flore ochroleuco.* Cnicus pratenſis, Acanthi folio, flore flaveſcente. I. R. Herb. 450.

Idem flore purpureo. Cnicus pratenſis, Acanthi folio, flore purpureo. I. R. Herb. 450.

Idem folio prorſus integro. Cirſium latiſſimum. B. Pin. 377.

22. *Cirſium Acanthoïdes, foliorum comâ flaveſcente, montis Carthuſiani. Plum. manuſcripto.*

23. *Cirſium Cinaræ folio, polycephalon, flore cæruleſcente.*

Acanthium montanum. Dalechampii Lugd. 1446.

24. *Cirsium Acanthoïdes, altissimum, polycephalon, Lappæ capitulis.*

Cirsium en grec κίρσιον, *Herbe aux Varices*, dérive de κιρσός, *Varice.* On a donné le nom de *Cirsium* à ce genre, parce que, selon Dioscoride * quelqu'une de ses especes guerit les Varices.

* *Lib* 4. *cap.* 119.

Genre IV.

Eriocephalus.

La fleur de l'Eriocephale est en houpe, ou à couronne de fleurons neutres. Ses ovaires sont lisses, oblongs, couronnés de plumes & nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties sont contenuës dans un calice dont les écailles sont entieres & à bec piquant dans quelques especes. Dans d'autres le pureau des écailles est becqué d'un simple & foible aiguillon; & il s'en trouve quelques-unes où cet aiguillon est large, plat & denté vers le bout. Ajoûtez que le calice des especes est ourdi de laine ou poil folet semblable aux fils des Araignées.

Les especes d'Eriocephale sont,

1. *Eriocephalus capite rotundo, maximo.* Carduus capite rotundo, tomentoso. B. Pin. 382. Carduus Eriocephalus. Dod. Pempt. 723.

   Idem flore albo. Carduus capite rotundo tomentoso, flore albo. B. Pin. 382

2. *Eriocephalus capite oblongo, maximo, flore albo.* Carduus tomentosus, capite majore. B. Pin 382. Cnicus lanceolatus, validissimis aculeis munitus. I. R. H. 450.

3. *Eriocephalus capite Fungi inversi forma, flore albo.* Cnicus Orient. calyce eriophoro, Fungi inversi forma, flore albo. Cor. I. R. Herb. 33.

   Idem flore purpurascente. Cnicus Orientalis calyce eriophoro, Fungi inversi forma, flore purpurascente. Cor. I. R. Herb. 33.

4. *Erio-*

4. *Eriocephalus capitulis minoribus per caulem ſparſis, flore albo.* Cnicus Orient. Cardui lanceolati ferocioris facie Cor. I. R. Herb. 33.

5. *Eriocephalus lanceolatus, flore parvo purpureo.* Carduus Orient. lanceolatus, flore parvo purpureo. Cor. I. R. Herb. 31.

6. *Eriocephalus lanceolatus, anguſtifolius, parvo flore purpureo.* Carduus lanceolatus, anguſtifolius. B. Prod. 155. Pluk. Tab. 379. Fig. 1.

7. *Eriocephalus vulgaris, capite turbinato, flore purpureo.* Carduus lanceatus latifolius. B. Pin. 385.

   Idem flore albo. Carduus lanceatus, latifolius, flore albo. H. R. Par.

8. *Eriocephalus lanceatus, capite magno turbinato.* Carduus montanus, capitulis tomentoſis, parvis pyriformibus. D. Michæli.

9. *Eriocephalus leucographis, flore purpureo, coronato.* Carduus galactites. J. B. 3. l. 25. p. 54. Carduus tomentoſus capitulis echinatis. B. Pin. 382.

10. *Eriocephalus alato caule, flore purpureo, coronato.* Carduus Creticus non maculatus, caule alato. Cor. I. R. Herb. 31. Carduus Acanthoïdes, ſ. incanus minor, elegans, ex Inſula Maderenſi. Pluk. Tab. 274. Fig 1.

Eriocephalus eſt composé des mots Grecs ἔριον, *laine*, & κεφαλὴ, *tête*, comme qui diroit, *tête cotonneuſe.*

Crocodilium.

Genre V.

La fleur du *Crocodilium* eſt ordinairement à couronne de fleurons neutres. Ses ovaires ſont velus, couronnés de plumes, & nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties ſont contenuës dans un calyce dont le pureau des écailles eſt becqué d'un ſimple piquant, & bordé d'une pellicule ou feüillet ſatiné.

Les eſpeces de ce genre ſont,

1. *Crocodilium Vulnerariæ foliis.* Carduus Syriacus, Cyani facie, flore purpureo. Barr. Obſ. N°. 927. Cyanus purpureus, capite ſpinoſo, Syriacus. Barr. Icon. 503.
2. *Crocodilium acoulon fermè Calcitrapæ foliis craſſis, tomentoſis. D. Lippi.*

Crocodilium eſt le nom que quelques Auteurs ont donné à diverſes Plantes de cette claſſe, parce qu'ils s'étoient imaginés que leurs piquants reſſembloient aux ongles du Crocodile : car *Crocodilium* vient de [illegible], *Crocodile*. Or comme il n'y a aucun genre établi qui porte ce nom, je m'en ſers pour exprimer ce dernier dont le calyce des eſpeces eſt armé de piquants.

Genre VI.

Crocodilodes.

La fleur du *Crocodilodes* eſt en houpe, ou à couronne de fleurons hermaphrodites taillés comme en demi-fleurons. Ses ovaires ſont velus, couronnés de plumes & nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties ſont contenuës dans un calyce dont le pureau des écailles eſt terminé par un aiguillon. Ajoûtez que ce calyce eſt plongé dans une fraiſe formée par un rang de feüilles bordées d'aiguillons.

Les eſpeces de ce genre ſont,

1. *Crocodilodes acaulos, gummifera.* Carlina acaulos, gummifera. B. Pin. 380. Carduus pinea Theophraſti. Pr. Alp. Exot. 126.
   Eadem flore albo. Cnicus Carlinæ folio, acaulos, gummifer, aculeatus, flore albo. Cor I. R. H. 33.
2. *Crocodilodes exigua, purpuraſcente flore.* Cnicus exiguus, capite cancellato, ſemine tomentoſo. I. R. H. 451.
3. *Crocodilodes Atractylidis folio, flore purpureo, coronato.* Cnicus aculeatus, purpureus, humilior. I. R. H. 451.
4. *Crocodilodes Atractylidis folio, flore ſulphureo, coronato. D. Lippi.*

Crocodilodes vient de *Crocodilium*, comme si on disoit, *Plante qui a du rapport au* Crocodilium.

SECTION IV.

Des Cynarocephales à calyce écailleux dont le pureau des écailles est ou becqué d'un piquant endenté, ou armé de plusieurs aiguillons.

Acarna.

Genre I.

La fleur de l'*Acarna* est ordinairement en houpe. Ses ovaires sont lisses, couronnés de plumes, & nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties sont contenuës dans un calyce dont le pureau des écailles est becqué d'un piquant endenté.

Je ne connois qu'une espece d'*Acarna*.

Acarna major, caule folioso. B. Pin. 379. Item, Acarna humilis caule folioso. Ejusd. ibid.

Eadem flore albo. Cnicus polycephalos, canescens, aculeis flavescentibus munitus, flore albo. Cor. I. R. Herb. 33.

Acarna en Grec ἄκαρνα, vient de ἀκή, *piquant*, comme si on disoit, *herbe piquante*.

Cnicus. Chardon benit.

Genre II.

I. R.H. tab. 257.

La fleur *A* du Chardon benit est ordinairement en houpe. Ses ovaires *H* sont canelés selon leur longueur, terminés en plateau à rebord crenelé, chargés chacun d'une double couronne de crins, & nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties sont contenuës dans un calyce *L* dont le pureau des écailles est becqué d'un piquant endenté, ou bordé de quelques aiguillons. On peut ajoûter que ce calyce est plongé dans une fraise *M* formée par un rang de feüilles.

Je ne connois qu'une eſpece de Chardon benit,

Cnicus ſylveſtris, hirſutior, ſive Carduus benedictus. B. Pin. 378.

Cnicus, en Grec κνῖκος, vient de κνάω, *je gratte*, parce que les foibles aiguillons dont les feüilles de cette Plante ſont bordées, grattent ou piquottent.

Genre III.

Calcitrapa. Chauſſe-trape.

La fleur de la Chauſſe-trape eſt en houpe ou à couronne de fleurons neutres. Ses ovaires ſont liſſes, à tête nuë, ou couronnée de poils, & nichés entre ceux dont le placenta eſt heriſſé. Toutes ces parties ſont contenuës dans un calyce dont le pureau des écailles eſt, dans quelques eſpeces, becqué d'un piquant endenté : dans d'autres eſpeces il eſt bordé de cils & terminé par un ſimple piquant : & il s'en trouve où il eſt armé de pluſieurs aiguillons diſpoſés en main ouverte, mais dont celui du milieu eſt infiniment plus robuſte & plus long que les autres.

Les eſpeces de Chauſſe-trape ſont,

1. *Calcitrapa officinarum, flore purpuraſcente.* Carduus ſtellatus, ſive Calcitrapa. J. B. 3. l. 25. p. 89. & I. R. Herb. 440.
   Eadem flore intensè purpureo. Carduus ſtellatus S. Calcitrapa flore intensè purpureo. I. R. H. 440.
   Eadem flore ſuaverubente. Carduus ſtellatus ſ. Calcitrapa, flore ſuaverubente. I. R. Herb. 440.
   Eadem flore albo. Carduus ſtellatus ſ. Calcitrapa, flore albo. I. R. Herb. 440.
   Eadem multiflora, capitulo longo gracili, brevibus aculeis munito.
2. *Calcitrapa minor, vulgari ſimilis.*
3. *Calcitrapa vulgari ſimilis, ſed multo major.* Carduus

ſtellatus, latifolius, laciniatus, magno flore. I. R. H. 440.

4. *Calcitrapa Iſatidis folio, flore purpuraſcente.* Jacea Cretica, ſaxatilis, Glaſti folio, flore purpuraſcente. Cor. I. R. Herb. 31.

5. *Calcitrapa acaulos fermè, Iſatidis folio.* Centaurium majus, Orient. Glaſti folio, acoulon fermè. Cor. I. R. Herb. 32.

6. *Calcitrapa acaulos, Cichorii folio.* Jacea Cretica, acaulos, Cichorii folio. Cor. I. R. Herb. 32.

7. *Calcitrapa acaulos & multiflora, foliis laciniatis incanis.* Jacea Orient. incana, acaulos & multiflora, foliis laciniatis. Cor. I. R. Herb. 32.

8. *Calcitrapa laciniata, capite magno.* Carduus Eryngoïdes, capite ſpinoſo. Pr. Alp. Exot. 158.

9. *Calcitrapa Erucæ ſylveſtris folio, capite magno nigricante.* Carduus Creticus, Erucæ foliis minoribus capitulorum ſquamis & aculeis nigricantibus. Cor. I. R. H. 31.

10. *Calcitrapa Erucæ ſylveſtris folio, capite magno eriophoro.*

11. *Calcitrapa folio tenuiùs laciniato, capite magno.* Carduus Orient. Calcitrapæ folio, flore maximo. Cor. I. R. Herb. 31.

Eadem flore fulvo dilutiore, odoratiſſimo.

12. *Calcitrapa Reſedæ folio, magno flore purpureo, odoratiſſimo.* An, Carduus Orient. Erucæ folio glauco, flore purpuraſcente. Cor. I. R. Herb. 31?

13. *Calcitrapa montana, Italica, foliis tenuiter laciniatis.* Carduus montanus, Italicus, foliis tenuiſſimis & ſpinoſis. Barr. Obſ. N°. 924.

14. *Calcitrapa laciniata, multiflora, minimo flore albicante.* Carduus Orient. Calcitrapæ folio, flore minimo. Cor. I. R. Herb. 31.

15. *Calcitrapa laciniata, confertis capitulis parvis. D. Sherard.*

16. *Calcitrapa tenuifolia, caule aspero, Jaceæ capitulo, flore purpureo.*

17. *Calcitrapa minor, hirsuta, tricolore flore.* Carduus Æthiopicus, perpusillus, hirsutus, Pilosellæ foliis incanis, hispidis, Personatæ capitulis parvis. Pluk. Tab. 273. Fig. 6.

Calcitrapæ species flore luteo.

18. *Calcitrapa acaulos, Cichorii folio, flore citrino.* Jacea Orientalis, acaulos, Cichorii folio, flore citrino. Cor. I. R. Herb. 32.

19. *Calcitrapa acaulos fermè, flore luteo.* Carduus montanus, incanus, luteus, minimus, tenuifolius, acaulos fermè. D. Michæli.

20. *Calcitrapa Cyani folio, flore luteo.* Carduus Orientalis, Cyani folio. Cor. I. R. Herb. 31.

21. *Calcitrapa vulgaris, lutea alato caule.* Carduus stellatus luteus, foliis Cyani. B. Pin. 387.

22. *Calcitrapa lutea, alato caule, capite magno turbinato.* Jacea lutea, capite spinoso, alato caule, Cichorii folio, acuto, Raii Hist. 3. 204. & 205. N°. 31. & 39.

23. *Calcitrapa lutea, alato caule, capite parvo.* Carduus Melitensis, capitulis conglobatis. I. R. Herb. 442. *Item*, Carduus stellatus, luteus, capitulo minus spinoso. H. R. Par. & I. R. Herb. 440. Carduus Hispanicus, minor, Hieracii folio, flore luteo. Barr. Obs. N°. 921.

24. *Calcitrapa lutea, alato caule, capite eriophoro.* Carduus Lusitanicus, canescens, alato caule, capite lanuginoso. I. R. Herb. 441.

25. *Calcitrapa lutea, Coronopi folio.* Jacea Orient. annua, Coronopi folio, flore luteo. Cor. I. R. Herb. 32.

26. *Calcitrapa lutea, Costi hortensis folio.* Carduus Orient. Costi hortensis folio. Cor I. R. Herb. 31. *Voyage du Levant.* 2. 349.

7. *Calcitrapa lutea, segetum.* Carduus luteus, Centauroïdes, segetum. I. R. Herb. 441.

28. *Calcitrapa lutea, laciniata, capitulo longis aculeis munito.* Carduus Centaurii majoris facie, flore luteo, ca-

pitulo longis aculeis munito. Cor. I. R. Herb. 31.

Eadem capitulo brevibus aculeis munito. Carduus Centaurii majoris facie, flore luteo, capitulo brevibus aculeis munito. Cor. I. R. Herb. 31.

29. *Calcitrapa lutea, laciniata, flore flavescente odoratissimo.* Carduus Orient. Calcitrapæ folio, flore flavescente odoratissimo. Cor. I. R. Herb. 31.

30. *Calcitrapa lutea, Coronopi foliis amplioribus lanuginosis.* Carduus Lusitanicus, fol. Coronopi amplioribus lanuginosis, flore luteo. I. R. Herb. 442. Carduus stellatus, luteus, aculeatis & profundè incisis foliis. Barr. Obs. N°. 916.

31. *Calcitrapa crocea, Coronopi foliis rigidis & villosis.* Carduus Lusitanicus foliis Coronopi, villosis & rigidis. flore croceo. I. R. Herb. 442.

32. *Calcitrapa lutea, Coronopi foliis glabris & rigidis.* Carduus Lusitanicus, foliis Coronopi glabris & rigidis. I. R. Herb. 442.

33. *Calcitrapa lutea, foliis tenuissimè dissectis.* Jacea lutea, capitulis spinosis, spinis erectis, foliis tenuissimè dissectis. Raii Hist. 3. 205.

34. *Calcitrapa lutea, Erucæ folio.* Carduus Melitensis, Erucæ folio, flore luteo. I. R. Herb. 442.

Calcitrapa est composé du mot Latin *Calx* le *dessous du talon* ou *du pied*, & du mot Grec τρέπω, *je tourne.* On a donné le nom de *Calcitrapa* à ce genre, parce que la tête de ses especes étant herissée de piquants, ou semblable en quelque façon à cette machine de guerre qu'on nomme *Chausse-trape*, fait tourner le pied de ceux qui marchent dessus.

Calcitrapoïdes. Chardon Etoilé.

Genre IV.

Le Chardon étoilé ne différe de la Chausse-trape, qu'en ce que le pureau des écailles de son calyce est terminé

par plusieurs aiguillons disposés en rayons, lesquels forment conjointement comme un demi-cercle, ou une main ouverte.

Les especes de Chardon étoilé sont,

1. *Calcitrapoïdes Rapi folio, alato caule, flore purpureo coronato.* Carduus Creticus, Rapi folio. Inst. R. Herb. 442. Cyanus Erucæ folio, flore rubro. Obs. Barr. N°. 965.
2. *Calcitrapoïdes Erucæ folio, disco subluteo, cum corona purpurea.*
3. *Calcitrapoïdes maritima, canescens, alato caule.* Carduus maritimus, canescens, alato caule. Inst. R. Herb. 441. Jacea latifolia, caule alato, capite magno turbinato, multiplici aculeo deflexo, è squamularum cuspidibus orto. Pluk. Tab. 38. Fig. 1.
4. *Calcitrapoïdes maritima, canescens, alato caule, minor.* Carduus maritimus canescens, alato caule, minor. Barr. Obs. N°. 915.
5. *Calcitrapoïdes Carthami folio, alato caule, capite turbinato.* Carduus incanus, Creticus, flore luteo-purpureo. I. R. Herb. 441. Jacea purpurea, Intybacea, breviori folio. Barr. Obs. N°. 960.
6. *Calcitrapoïdes sphærocephalos, Tingitana.* Carduus sphærocephalus, Tingitanus. I. R. Herb. 441.
7. *Calcitrapoïdes sphærocephalos, Sonchi folio.* Jacea laciniato, Sonchi folio, s. latifolia, purpurea, capitulo spinoso. C. Bauh. Pluk. Tab. 39. Fig. 1.
8. *Calcitrapoïdes sphærocephalos, Erucæ folio.* Jacea Tingitana, Centauroïdes, echinato capite villoso, ex unaquaque squama plurimis aculeis circulariter radiatis. Pluk. Tab. 38. Fig. 2.
9. *Calcitrapoïdes maritima, canescens, Cichorii folio, capite magno.* Carduus marit. major, canescens, flore purpureo. Barr. Obs. N°. 913.
10. *Calcitrapoïdes Sonchi folio, capite magno turbinato.*

Carduus

Carduus ſtellatus, latifolius, caneſcens. B. Pin. 387.

11. *Calcitrapoïdes caneſcens, Sonchi folio, alato caule, capite majore turbinato.* Jacea ſpinoſa, Cretica. Zan. Hiſt. 105. Tab. 42.

12. *Calcitrapoïdes caneſcens, capite turbinato, aculeis deflexis.* Carduus marit. caneſcens, alato caule, medius. Barr. Obſ. N°. 914.

13. *Calcitrapoïdes purpurea, Cichorii folio acutiore, capite turbinato.* Jacea Cyanoïdes, marina, purpurea, Cichorii folio, repens, capitulo olivari. Hort. Cath. ſupp. 3. Raii Hiſt. 3. 204.

14. *Calcitrapoïdes lato Sonchi folio, capite rotundo, brevibus aculeis munito.*

15. *Calcitrapoïdes anguſto Sonchi folio, capite rotundo, brevibus aculeis munito.* Jacea ſpinoſa, Sonchi anguſto folio, maritima, minor, ad ſquamas capituli ſpinulis plurimis. Pluk. Tab. 38. Fig. 3.

16. *Calcitrapoïdes pumila, ſupina, tenuifolia, calyce turbinato.* Carduus pumilus, ſupinus, Jaceæ folio incano & tenui. Barr. Obſ. N°. 919.

17. *Calcitrapoïdes tenuifolia, capitulis minoribus, ſquamis tricuſpidibus.* Carduus Jaceæ folio, capitulis minoribus, cum ſquamis tricuſpidibus. I. R. Herb. 442. Jacea ſupina, marit. laciniata, capite ſpinoſo, flore rubello. Bocc. Muſ. 2. 35. Tab. 26.

Calcitrapoïdes vient de *Calcitrapa*, comme ſi on diſoit, *Plante qui a du rapport avec la Chauſſe-trape.*

SECTION V.

Des Cynarocephales à Calyce écailleux dont le pureau des écailles est terminé par une feüille bordée d'aiguillons.

Genre I.

Carthamus. Carthame.

I. R. Herb. 258.

La fleur *A* du Carthame est ordinairement en houpe. Ses ovaires *DE* sont à tête nuë, & nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties sont contenuës dans un calyce *F* dont le pureau des écailles est terminé par une feüille bordée d'aiguillons.

Les especes de Carthame sont,

1. *Carthamus officinarum, flore croceo. I. R. Herb.* 457.
   Idem flore sulphureo. D. Lippi.
   Idem flore albido. I. R. Herb. 457.
2. *Carthamus Orientalis, aculeis flavescentibus donatus. Cor. I. R. Herb.* 33.
3. *Carthamus reticulatus.* Aculeosa Æthiopica, Atractylidis facie, foliis densa seriè cauli strictissimè appressis, capitulis foliosis. Pluk. Tab. 354. Fig. 3. Carlina Cap. B. S. foliis reticulatis, spinosis. Muf. Petiv. N°. 157.

Carthamus vient du nom Maure *Karten*, ou de ἀπὸ τοῦ καθαίρειν, *purger*, parce que la semence de la premier espece de ce genre est purgative.

Genre II.

Atractylis. Quenoüille rustique.

La Quenoüille rustique ne différe du Carthame qu'en ce que ses ovaires sont couronnés à l'antique.

Les especes de ce genre sont,

1. *Atractylis lutea. B. Pin.* 379.
2. *Atractylis lutea, humilior, Ægyptiaca. D. Lippi.*

3. *Atractylis lutea, altissima.* Cnicus Orientalis, Atractylis lutea dictus, altissimus. Cor. I. R. Herb. 33.
4. *Atractylis flore leucophæo.* Cnicus Creticus, Atractylidis folio & facie, flore leucophæo. Cor. I. R. Herb. 33.
   Eadem flore citrino.
   Eadem flore candidissimo. Cnicus Creticus, Atractylidis folio & facie flore candidissimo. Cor. I. R. Herb. 33.
5. *Atractylis incana, patula, flore purpurascente.* Cnicus Atractylidis folio & facie, incanus patulus, flore purpurascente. Cor. I. R. Herb. 33.
6. *Atractylis humilior, flore albo, staminibus nigris. D. Lippi.*
7. *Atractylis altissima, fœtidissima.* Cnicus Hispanicus, arboreus, fœtidissimus. I. R. Herb. 451.
8. *Atractylis multiflora, cærulea.* Carthamus aculeatus, Carlinæ folio, flore multiplici, veluti umbellato. Cor. I. R. Herb. 33.

Atractylis vient d'ἄτρακτος, *fuseau*, parce qu'anciennement on faisoit des fuseaux avec la tige de quelques unes des especes de ce genre.

Carthamoïdes.

Genre III.

Le *Carthamoïdes* ne differe de la Quenoüille rustique qu'en ce que ses ovaires sont couronnés de poils.

Les especes de ce genre sont,

1. *Carthamoïdes cærulea, folio denticulato.* Cnicus cæruleus, asperior. B. Pin. 378.
2. *Carthamoïdes cærulea, Tingitana.* Cnicus cæruleus Tingitanus. H. L. Bat. 162.
3. *Carthamoïdes cærulea, humilis & mitior.* Cnicus cæruleus, humilis & mitior. I. R. Herb. 451.
4. *Carthamoïdes cærulea, humilis, Montis Lupi.* Cnicus cæruleus, Montis Luppi. H. L. Bat.

5. *Carthamoïdes cærulea, Calcitrapæ folio glabro.* Cnicus Hiſpanicus, cæruleus, Calcitrapæ folio. I. R. Herb. 451. Cnicus Hiſpanicus, cæruleus, inciſis foliis. Barr. Obſ. N°. 971.
6. *Carthamoïdes flavo flore, Carthami odore.* Cnicus Orientalis, humilior, flore flavo, Carthami odore. Cor. I. R. Herb. 33.

Carthamoïdes vient de *Carthamus*, comme ſi on diſoit; *Plante qui a du rapport au Carthame.*

Genre IV.

Silybum. Chardon-Marie.

Le Chardon-Marie ne differe du *Carthamoïdes* qu'en ce que ſes ovaires ſont ovales, liſſes, un peu applatis, ou qui reſſemblent à des amandes. On peut ajoûter que les feüilles qui terminent les écailles du calyce ſont en forme de becs de lampes.

Les eſpeces de Chardon-Marie ſont,

1. *Silybum albis maculis notatum flore purpureo.* Carduus albis maculis notatus, vulgaris. B. Pin. 381.
   Idem flore albo.
2. *Silybum non maculatum, flore purpureo.* Carduus Mariæ non maculatus. H. R. Bleſ. 245.
   Idem flore albo.

Silybum vient peut-être du rapport que les eſpeces de ce genre ont avec la Plante que les Egyptiens nomment *Sobil*, d'où les Grecs ont fait σίλυϐον. *

* *Ambroſ.* 334.

Genre V.

Carlina. Carline.

I. R. Herb. tab. 285.

La fleur *AB* de la Carline eſt ordinairement en houpe. Ses ovaires *FK* ſont velus, couronnés de plumes, & nichés entre des poils ou des bâles barbuës *M* qui heriſ-

sent le placenta. Toutes ces parties sont contenuës dans un calyce dont le pureau des écailles est terminé par une feüille bordée d'aiguillons. On peut ajoûter que les écailles du rang superieur & le plus interieur du calyce sont ordinairement entieres, de la couleur des fleurons, & qu'elles forment une couronne rayonnante *H* ou *G* autour de la fleur : ce qui a fait croire à tous les Auteurs que cette fleur étoit veritablement radiée.

Les especes de Carline sont,

1. *Carlina acaulos, magno flore albo. B. Pin.* 380.
   Eadem magno flore purpureo. B. Pin. 380.
2. *Carlina acaulos, flore magno, radice perenni, Montis aurei. H. R. Paris.* Carlina vulgò. Cæsalp. 527. cap. 38. Chameleo albus. J. B. 3. l. 25. p. 67.
3. *Carlina caulescens, magno flore albicante. B. Pin.* 380.
   Eadem magno flore rubente. B. Pin. 380.
4. *Carlina flore purpuro-rubente, patulo. I. R. Herb.* 500.
   Eadem flore rubente & albo, patulo. D. Michæli.
   Eadem capitulo prolifero. Acarna Atractylidis folio, amplo purpureo capite, prolifera. Barr. Icon. 483.
5. *Carlina sylvestris, vulgaris. Clus. Hist. clvj. & I. R. Herb.* 500. Carlina Hispanica, tenuifolia, flore luteo. Barr. Obs. N°. 1125.
   Eadem platicaulos vel monstrosa. Carduus monstrosus, figura Cornucopiæ. B. Pin. 379.
6. *Carlina sylvestris, minor, Hispanica. Clus. Hist. clvij. & I. R. Herb.* 500.
7. *Carlina sylvestris, incana, cornucopioïdes, Savonensis. Bocc. Mus.* 2. 169. *Tab.* 25. Carlina umbellata, Apula. I. R. Herb. 500.
8. *Carlina patula, Atractylidis folio & facie. I. R. Herb.* 500. Item, Carlina sylvestris, flore aureo, perennis. H. L. Bat. & I. R. Herb. 500.

Carlina vient, dit-on de *Carolina*, & *Carolina* de *Ca*-

rolus, car on assûre que l'on reco nnut du tems de Charlemagne, que la Carline étoit bonne contre la peste. *Elem. de Botan.* 401.

Genre VI.

Carlinoïdes.

Le *Carlinoïdes* ne différe de la Carline qu'en ce que ses ovaires sont couronnés à l'antique.

Les especes de ce genre sont,

1. *Carlinoïdes Carlinæ sylvestris vulgaris facie.* Carlina (fortè) Africana, fol. integris tomentosis & in ambitu spinulis aureis asperata. Pluk. Alm. 86. Tab. 273. Fig. 4.
2. *Carlinoïdes Polyacanthæ vulgari similis.* Carlina polycephalos, polyacantho vulgari similis, Æthiopica. Pluk. Alm. 86. Tab. 273. Fig. 4.

Carlinoïdes vient de *Carlina*, comme si on disoit, *Plante qui a du rapport avec la Carline.*

SECTION VI.

Des Cynarocephales à Calyce écailleux dont les écailles sont ordinairement entieres, & dénuées de piquants.

Genre I.

Xeranthemum.

I. R. Herb. tab. 284.

La fleur *A* du *Xeranthemum* est ordinairement composée de deux sortes de fleurons *CE*. Ceux de la circonference sont irréguliers & femelles : les autres au contraire, sont réguliers & hermaphrodites. Le placenta est chargé de lanieres, entre lesquelles sont nichés des ovaires *H* couronnés à l'antique *I*. Toutes ces parties sont contenuës dans un calyce *K* dont le pureau des écailles est entier. Il est assez ordinaire au rang superieur & le plus interieur de ces écailles, d'emprunter la couleur des fleurons, & de former autour d'eux *B* une couronne rayonnante *F* : ce

qui a fait croire aux Auteurs que la fleur de ce genre étoit du nombre des radiées. Lorſque les lanieres du placenta ſe prolongent au deſſus des fleurons, elles empruntent auſſi la couleur de la fleur, & la rendent monſtrueuſe. De-là viennent ces varietés de *Xeranthemum*, qu'on dit être à fleurs doubles. On peut ajoûter à ce caractere que les feüilles ſont entieres.

Les eſpeces de ce genre ſont,

1. *Xeranthemum flore ſimplici, purpureo, majore. H. L. Bat. & I. R. Herb.* 499.
   Idem flore pleno, purpureo, majore. H. L. Bat.
   Idem flore ſimplici, albo. H. L. Bat.
   Idem flore pleno, albo. H. L. Bat.
   Idem flore ſimplici, ex albo & rubro obſoletis mixto. H. Cath. 236.
   Idem flore pleno, ex albo & rubro obſoletis mixto. H. Cath. 236.
2. *Xeranthemum incanum, flore albo. H. R. Monſp. & I. R. Herb.* 499.
   Idem flore purpureo.
3. *Xeranthemum Orientale, fructu maximo. Cor. I. R. H.* 38. *eſt* Jacea Oleæ folio, capitulis compactis. B. Pin. 272.
4. *Xeranthemum flore ſimplici purpureo, minore. Inſt. R. Herb.* 499.
5. *Xeranthemum flore ſimplici, minimo, dilutè purpuraſcente. H. L. Bat.*

Xeranthemum eſt compoſé des mots Grecs ξηρὸς, *ſec*, & de ἄνθη, *fleur*, comme ſi on diſoit, *fleur ſeche.* On a donné le nom de *Xeranthemum* à ce genre, parce qu'on s'eſt imaginé que la fleur de ſes eſpeces ne ſe fletriſſoit pas : mais on a pris ſon calyce & les lanieres qu'il contient pour la fleur même.

Rhaponticum. Rhapontic.

Genre II.

La fleur du Rhapontic eſt en houpe ou à couronne

de fleurons neutres découpés ſeulement en quatre ou cinq lanieres, dont la largeur n'excede pas celle des découpures du pavillon des autres fleurons. Les ovaires ſont à tête nuë dans quelques eſpeces, & dans d'autres on les trouve couronnés de poils ou de plumes. Toutes ces parties, ainſi que le placenta qui eſt heriſſé de poils, ſont contenuës dans un calyce dénué de piquants, dont le pureau des écailles eſt un cuilleron ſec, ſonnant au toucher, peu ou point du tout découpé, mais qui ne pouvant ſuffiſamment s'étendre ou prêter dans l'accroiſſement de la fleur eſt ſouvent déchiré par le bord. Il ſe trouve quelques eſpeces dont le pureau des écailles eſt ſeulement bordé d'une pellicule ou feüillet ſatiné.

Les eſpeces de Rhapontic ſont,

1. *Rhaponticum folio Helenii incano. B. Pin.* 117.
2. *Rhaponticum anguſtifolium, incanum. B. Pin.* 117.
3. *Rhaponticum humile, capite magno ſtrobili.* Centaurium majus, incanum, humile, capite Pini. I. R. Herb. 449.
4. *Rhaponticum luteum, Iſatidis folio, alato caule.* Centaurium majus, Orientale, erectum, Glaſti folio, flore luteo. Cor. I. R. Herb. 32.
5. *Rhaponticum tenuifolium, laciniatum, calyculis argenteis, majus.* Jacea calyculis argenteis, major. I. R. Herb. 444.
6. *Rhaponticum tenuifolium, laciniatum, calyculis argenteis, minus.* Jacea calyculis argenteis, minor. I. R. Herb. 444.
7. *Rhaponticum pratenſe, Jaceæ folio & facie, flore purpureo coronato.* Jacea nigra pratenſis, latifolia. B. Pin. 271. Jacea nigra, vulgaris, capitata & ſquamata. J. B. 3. l. 25. p. 27.
   Idem flore carneo, coronato.
   Idem flore albo, coronato. Jacea nigra, pratenſis, latifolia, flore albo. I. R. Herb.
8. *Rhaponticum pratenſe, anguſtifolium.* Cyanus repens, latifolius,

latifolius. B. Pin 274.

Idem Heliochryſi folio, viridi.

Idem Heliochryſi folio, incano. Jacea ſaxatilis, longo, incano, anguſto, Heliochryſi Cretici folio. Bocc. Muſ. 2. Tab. 17. I. R. Herb. 445.

9. *Rhaponticum purpureum, Cyani folio, radice repente.* Jacea Orient. Cyani folio, flore parvo, calyce argenteo. Cor. I. R. Herb. 32.

Le Rhapontic, diſent les Auteurs, tire ſon nom de l'endroit où il croît ; car ils prétendent qu'on le trouve aux environs du Fleuve *Rha*, qu'ils font couler au deſſus du Pont-Euxin en Aſie.

Rhaponticoïdes.

Genre III.

V. Centaurinum majus. *I. R. Herb. tab.* 256.

La fleur *A* du *Rhaponticoïdes* eſt tout-à-fait ſemblable à celle du Rhapontic. Ses ovaires ſont couronnés de poils, & nichés entre ceux dont le placenta eſt heriſſé. Toutes ces parties ſont contenuës dans un calyce dénué de piquants, dont le pureau ou le bec des écailles eſt entier & à-peu-prés de la conſiſtence de ſon ongle. Il ſe trouve quelques eſpeces de ce genre où le pureau des écailles eſt becqué d'une languette molaſſe, entierement privée de découpures.

Les eſpeces de Rhaponticoïdes ſont,

1. *Rhaponticoïdes perennis, Dipſaci folio.* Centaurium majus folio non diſſecto. B. Pin. 117.
2. *Rhaponticoïdes Virgæ aureæ folio, ſummo caule ramoſo.* Conyza Verbaſci foliis ſerratis. I. R. Herb. App. 666. Cattu-Schiragam. Hort. Malab. 2. 39. Tab. 24.
3. *Rhaponticoïdes acaulos fermè, Verbaſci folio, capite magno.* Centaurium majus Alpinum, acaulos fermè, fol. Verbaſci lanuginoſis. I. R. Herb. 449.
4. *Rhaponticoïdes incana, foliis inferioribus Verbaſcum, cæ-*

teris Erucam referentibus. Centaurium majus incanum, foliis inferioribus Verbascum, cæteris Erucam referentibus. Cor. I. R. Herb. 33.

Eadem foliis profundè incisis. Centaurium majus incanum, fol. profundè incisis. Cor. I. R. H. 33.

5. *Rhaponticoïdes frutescens, Styracis folio*. Jacea arborescens, Styracis folio. I. R. Herb. 445. Frutex rotundo argenteo folio, Cyani flore. B. Pin. 452.

6. *Rhaponticoïdes frutescens, Oleæ folio*. Cyanus repens, angustifolius. B. Pin. 274. Jacea frutescens, Plantaginis folio, flore albo. Cor. I. R. Herb. 32.

7. *Rhaponticoïdes folio Cerinthes, Cirsii capitulo singulari*. Jacea folio Cerinthes è rupe Victoriæ. I. R. Herb. 445. Carduus foliis integris Intybaceis. Barr. Obs. N°. 926.

8. *Rhaponticoïdes amplo, serrato folio, alato caule, capite magno*. Cirsium amplissimo Serratulæ folio. Inst. R. Herb. 448.

9. *Rhaponticoïdes frutescens, Heliochrysi folio, capitulo turbinato, flore purpurascente*. Jacea Cretica, frutescens, Heliochrysi folio, flore magno purpurascente. Cor. I. R. Herb. 32.

10. *Rhaponticoïdes frutescens, Heliochrysi folio, calyce cylinceo*. Jacea capitata, Rorismarini folio. H. R. Monsp. & I. R. Herb 445.

11. *Rhaponticoïdes frutescens, Rorismarini folio, hispido*. Cyanus arborescens, fol. Rorismarini, hispidis capitulis. Breyn. Prod. 2. Raii Hist. 3. 202.

12. *Rhaponticoïdes minima, tenuifolia, erecta, Hispanica*. Jacea minima, tenuifolia, erecta, Hispanica. Barr. Obs. N°. 945.

13. *Raponticoïdes pumila, Serratulæ folio, magno flore*. Jacea Lusitanica, pumila, Serratulæ folio, magno flore. I. R. Herb. 445.

14. *Rhaponticoïdes altissima, Persicæ folio*. Jacea nemorensis, altissima, Persicæ folio. I. R. Herb. 444.

15. *Rhaponticoïdes Persicæ folio, rigido*. Jacea Virginiana,

nemorensis, foliis rigidis. I. R. Herb. 444.

16. *Rhaponticoïdes nemorosa, Serratula dicta.* Jacea nemorensis, quæ Serratula vulgò. I. R. Herb. 444.

Eadem flore albo. Jacea nemorensis, quæ Serratula vulgò, flore albo. I. R. Herb. 444.

17. *Rhaponticoïdes major, folio in amplas lacinias diviso.* Centaurium majus, folio in lacinias plures diviso. B. Pin. 117.

18. *Rhaponticoïdes major, laciniata, flore obsoletè purpurascente.* Centaurium majus alterum, laciniatum, purpurascente flore. H. R. Par.

19. *Rhaponticoïdes annua, patula, Erysimi folio, flore purpureo.* Jacea elatior, flore rubro, Stœbem Salmanticam Clusii omnino referens. Hort. Med. Sap. Rom. Raii Hist 3. 207.

20. *Rhaponticoïdes annua, foliis Cichoraceis, villosis, altissima, flore purpureo.* Jacea foliis Cichoraceis, villosis, altissima, flore purpureo. I. R. Herb. 444.

Eadem flore albo. Jacea foliis Cichoraceis, villosis, altissima, flore albo. I. R. Herb. 444.

21. *Rhaponticoïdes annua, foliis laciniatis, serratis, purpurascente flore.* Jacea annua, foliis laciniatis, serratis, purpurascente flore. I. R. Herb. 444.

22. *Rhaponticoïdes annua, foliis laciniatis, serratis, maculis argenteis notata.*

23. *Rhaponticoïdes angustissimo & incano Coronopi folio, flore purpureo.* Jacea Orientalis, perennis, angustissimo & incano Coronopi folio, flore purpurascente. Cor. I. R. Herb. 32.

24. *Rhaponticoïdes Cyani folio, flore singulari, atropurpureo.* Jacea Orient. fol. sinuato, subtus tomentoso, flore purpureo. Cor. I. R. Herb. 32.

25. *Rhaponticoïdes Resedæ folio subtus incano, flore singulari cæruleo.* Jacea Alpina, Calcitrapæ folio, flore cæruleo. I. R. Herb. 444.

26. *Rhaponticoïdes Resedæ folio, incano, flore magno sin-*

gulari purpureo. Jacea montana, incana, acutis foliorum lobis, capite magno purpureo. Barr. Obs. N°. 954.

Rhaponticoïd. species flore luteo.

27. *Rhaponticoïdes lutea, altissima, Helenii folio, alato caule.* Jacea latissimo laciniato folio. B. Pin. 272. Jacea maxima. Pr. Alp. Exot. 282.

28. *Rhaponticoïdes lutea, foliis inferioribus dissectis, cæteris Carthami.* Behen album Rauwolfii. J. B. 3. l. 25. p. 37. Serratulæ affinis capitulo squamoso luteo ut & flore. B. Pin. 235. Jacea Orient. patula, Carthami facie, flore luteo magno. Cor. I. R. Herb. 32.

29. *Rhaponticoïdes lutea, major, glauco folio laciniato, capite magno.* Centaurium majus, luteum. Corn. 70. Centaurium Alpinum, luteum. B. Pin. 117.

30. *Rhaponticoïdes lutea, altissima, laciniata, capite magno.* Centaurium majus, laciniatum, Africanum. H. R. Par. App. & I. R. Herb. 449. *Item*, Centaurium majus alterum, laciniatum, ex Africani semine degener. I. R. Herb. 449.

Rhaponticoïdes vient de *Rhaponticum*, comme si on disoit, *Plante qui a du rapport avec le Rhapontic*.

Genre IV.

Amberboï. Ambrette.

La fleur de l'Ambrette est à couronnne de fleurons neutres. Ses ovaires sont velus, à tête nuë dans quelques especes, couronnée à l'antique dans d'autres, & nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties sont contenuës dans un calyce dénué de piquants, dont le pureau des écailles est entier. Il se trouve quelques especes où ce pureau est becqué d'une languette molasse & entiere.

Les especes d'ambrette sont,

1. *Amberboï flore purpureo, odorato.* Cyanus floridus, odoratus, Turcicus, sive Orientalis, major. Park. Theat. 481.

Idem flore incarnato, odorato. Cyanus floridus odoratus Turcicus, s. Orient. major, flore incarnato. H. L. Bat. & I. R. Herb. 446.

Idem disco candido, cum corona dilutè Janthina. D. Lippi.

Idem flore albo. Cyanus floridus odoratus, Turcicus, s. Orient. major, flore albo. H. R. Par.

Idem flore luteo, odorato. Cyanus floridus, odoratus, Turcicus, s. Orient major, flore luteo. H. R. Par.

2. *Amberboï alterum, flore purpureo, cum corona amplissima.* Cyanus Orient. alter, s. Constantinopolitanus, fistuloso purpureo flore. H. R. Par. & I. R. Herb. 446. *Item*, Cyanus peregrinus Amberboï sive Emberboï dictus. Ambros. 187. & I. R. Herb. 446.

Idem flore candicante, cum corona amplissima. Cyanus Orientalis, alter, s. Constantinopolitanus, flore fistuloso candicante. H. R. Par.

Idem flore luteo, cum corona amplissima. Cyanus Orient. flore luteo, fistuloso. A. R. Par. 75.

Idem foliis magis dissectis. Cyanus Orient. major, fol. magis dissectis, flore luteo, ex Aleppo. Hist. Oxon. 3. 135. N°. 8.

3. *Amberboï Erucæ folio, majus.* Jacea foliis Erucæ lanuginosis. I. R. Herb. 444. Jacea major, exotica, ad foliorum margines spinulis donata. Pluk. Tab. 39. Fig. 3.

4. *Amberboï Erucæ folio, minus. D. Lippi.*

Amberboï est le nom que les Turcs ont donné à quelques especes de ce genre.

SECTION VII.

Des Cynarocephales à Calyce écailleux dénué de piquants; dont le pureau des écailles est, ou bordé de cils, ou orné d'un panache, ou terminé par un bec sec, plat & endenté.

Jacea. Jacée.

Genre I. La fleur de la Jacée est en houpe, ou à couronne de fleurons neutres, dont le pavillon est une espece de gueule à babines découpées: sçavoir, la superieure en deux lanieres, & l'inferieure en trois. La largeur de ces lanieres, dont les deux superieures sont ordinairement les plus courtes, n'excede pas celles des lambeaux ou découpures des fleurons du disque. Les ovaires sont à tête nuë, ou à tête couronnée de poils, & nichés entre ceux du placenta. Toutes ces parties sont contenuës dans un calyce, dont le pureau des écailles est bordé de cils, ou orné d'un panache. Il se trouve des especes où le pureau est sec & frangé: on en rencontre quelques autres où cette partie n'est point apparente, & auxquels on ne voit que des becs plats, secs, pointus & finement endentés.

Les especes de Jacée sont,

1. *Jacea Helenitis palustris, Lusitanica. Virid. Lusit. I. R. Herb.* 444.
2. *Jacea Alpina, Succisæ folio. I. R. Herb.* 445.
3. *Jacea cum squamis pennatis, sive capite villoso. J. B.* 3. *l.* 25. *p.* 29. Jacea latifolia, capite hirsuto. B. Pin. 271.
    Eadem foliis partim integris, partim dissectis.
    Eadem flore albo, calyce rufescente. An, Jacea alba, hirsuto capite. B. Pin. 271?
4. *Jacea cum squamis cilii instar pilosis. J. B.* 3. *l.* 25. *p.* 28.
5. *Jacea nigra, laciniata. B. Pin.* 271. Jacea Austriaca vj. Clus. Hist. vij.

Eadem flore suaverubente.

Eadem flore albo, Calyce fusco.

6. *Jacea Hispanica, pumila, Linariæ folio. I. R. H.* 445.

7. *Jacea Lusitanica, sempervirens. H. R. Par.*

Eadem folio dissecto.

8. *Jacea montana, incana, odora. B. Pin.* 272.

9. *Jacea rubra, foliis Intybaceis μελανοσίτω. Barr. Obs. N°* 958.

10. *Jacea cum squamis pinnatis, sive capite villoso, humilior. J. B. l.* 25. *p.* 29.

11. *Jacea vulgaris laciniata, flore purpureo. I. R. H.* 443.

Eadem flore albo. I. R. Herb. 443.

12. *Jacea vulgaris laciniata, segmentis angustioribus, flore purpureo.*

Eadem flore albo.

13. *Jacea cinerea, laciniata, flore purpureo. Triumf.* 72.

14. *Jacea cinerea, laciniata, acutis foliorum lobis, flore purpureo.* Jacea mont. saxatilis, Cyani foliis, candidissimè argenteis, crassis, auriculatis. Hort. Cath. 101.

15. *Jacea montana, candidissima, Stœbes foliis. B. Pin.* 272.

16. *Jacea cinerea, simpliciter laciniata, flore albo.*

17. *Jacea Cretica, argentea, tenuifolia, flore parvo. Barr. Obs. N°.* 952.

18. *Jacea foliis candicantibus, laciniatis, calyculis non splendentibus. I. R. Herb.* 444.

19. *Jacea montana, incana, supina, tenuifolia, purpureo flore. D. Michæli.*

20. *Jacea foliis subincanis, tenuissimè laciniatis, flore albo coronato.*

21. *Jacea maritima, supina, incana, purpureo flore, foliis laciniatis, capitulis parvis. D. Michæli.*

22. *Jacea montana, supina, incana, foliis tenuiter divisis, flore purpureo. D. Michæli.*

23. *Jacea Cretica, aculeata, incana. I. R. Herb.* 445.

24. *Jacea Cinaræ folio, capite maximo.* Centaurium, foliis Cynaræ. Corn. 72.

Jaceæ ſpec. flore luteo.

25. *Jacea candidiſſima, laciniata, flore luteo, magno.* Jacea Epidaurica, candidiſſima & tomentoſa. I. R. H. 445.

26. *Jacea Cretica, laciniata, argentea, flore parvo flaveſcente. Cor. I. R. Herb.* 32.

27. *Jacea montana, ſaxatilis, atrovirens, tenuifolia, flore luteo. D. Michæli.*

Jacea vient, dit-on, de *jacere*, être couché, à cauſe que les tiges de quelques eſpeces de ce genre ſont couchées par terre.

Genre II.

Cyanus. Bluet ou Barbeau.

I. R. Herb. tab. 254.

Le Barbeau differe de la Jacée, en ce que ſa fleur *A* eſt eſſentiellement à couronne de fleurons neutres *D*, ſi longs en comparaiſon de ceux du diſque, qu'ils les debordent de tout leur pavillon. Ce pavillon eſt le plus ſouvent une eſpece de gueule, dont les découpures des babines ſont ordinairement plus larges que les lanieres des fleurons du diſque. Au reſte, les ovaires du Barbeau, ſon calyce, & le pureau des écailles, ne different point de ceux de la Jacée. Il faut ſeulement obſerver qu'il ſe trouve quelques eſpeces de Barbeau dont les ovaires ſont couronnés de plumes.

Les eſpeces de ce genre ſont;

1. *Cyanus ſegetum, flore cæruleo. B. Pin.* 273. Item; Cyanus hortenſis, flore pleno, cæruleo. Ejuſdem Pin. 274.

   Idem flore purpureo. Eyſt. & Inſt. R. Herb. 446. Item; Cyanus hortenſis, flore pleno, purpureo. B. Pin. 274. & I. R. Herb. 447.

   Idem flore atropurpuraſcente. Cyanus hortenſis, atropurpuraſcente flore. H. R. Par. & I. R. Herb. 446.

   Idem flore rubro. Eyſt.

   Idem flore incarnato. Eyſt.

Idem

Idem flore dilutè Janthino. I. R. Herb. 446.

Idem flore albo. B. Pin. 273.

Idem disco cæruleo cum corona candida. I. R. Herb. 446.

Idem disco purpureo cum corona candida. I. R. Herb. 446. Item Cyanus hortensis, flore pleno medio purpureo. B. Pin. 274. & I. R. Herb. 447.

Idem disco carneo, cum corona candida. I. R. Herb. 446.

Idem disco violaceo, cum corona candida. I. R. Herb. 446. Item, Cyanus ex albo violaceus. Tabern. Icon. 148. & I. R. Herb. 446.

Idem disco immaculati candoris, cum corona carnea. I. R. Herb. 446.

Idem disco purpurascente, cum corona cærulea. I. R. Herb. 446.

2. *Cyanus Orientalis, arvensis, latifolius. Cor. I. R. H.* 32.
3. *Cyanus montanus, latifolius, vel Verbasculum Cyanoïdes, B. Pin.* 273.

   Idem flore albo. B. Pin. 273.
4. *Cyanus angustiore folio & longiore, Belgicus. H. R. Par.*
5. *Cyanus Orientalis, latifolius, leviter lanuginosus, flore maximo citrino. Cor. I. R. Herb.* 32.
6. *Cyanus Orientalis, angustifolius, glaber & lucidus. Cor. I. R. Herb.* 32.
7. *Cyanus Orientalis, angustifolius, incanus, flore citrino. Cor. I. R. Herb.* 32.
8. *Cyanus montanus, caule folioso seu multifolius. Bocc. Mus.* 2. 20. Cyanus mont. medius, caule folioso, s. multifolius. Barr. Obs. 963. & Icon. 383.
9. *Cyanus montanus, angustifolius, purpureus. Barr. Obs.* 964. *& Icon.* 1323.
10. *Cyanus Alpinus, capite pennato. I. R. Herb.* 445.
11. *Cyanus longo, angusto, serratoque folio, capite pennato.*
12. *Cyanus Orientalis, foliis Leucii subtus incanis. Cor. I. R. Herb.* 32.

13. *Cyanus Orientalis, Artemisiæ foliis. Cor. I. R. H.* 32.

14. *Cyanus humilis, albus, Hieracii folio. I. R. H.* 446.

Idem flore purpureo. I. R. Herb. 446.

Idem flore è cæruleo obsoletè purpurascente. I. R. Herb. 446.

Idem flore dilutè cæruleo. Cyanus Hispanicus, flore dilutè cæruleo. I. R. Herb. 446.

Cyanus vient du mot Grec κυάνος, *bleu*. On a donné le nom de *Cyanus* à ce genre, parce que la premiere espece qu'on a connuë étoit à fleur bleuë.

EXPLICATION DES FIGURES qui representent les parties dont on s'est servi, tant pour caracteriser la Classe des Plantes Cynarocephales, que pour en distinguer chaque genre.

Figure 1. CEtte Figure represente une fleur en houpe; c'est-à-dire, composée de fleurons uniformes, réguliers & hermaphrodites, dont le pavillon est ordinairement découpé en cinq lanieres égales.

Fig. 2. Est une fleur à couronne, c'est-à-dire, composée de deux parties, dont l'une se nomme le disque, & l'autre la couronne. Le disque *a* est un amas de fleurons réguliers, semblables à ceux de la fleur en houpe, & la couronne *bb* est un rang de fleurons irréguliers qui entourent le disque. Cette Figure represente la fleur du *Cyanus humilis, albus, Hieracii folio.* La Fig. 12. est un des fleurons de la couronne de cette fleur.

Fig. 3. Autre fleur à couronne, faite d'aprés celle du *Rhaponticoïdes annua, fol. laciniatis, serratis, purpurascente flore.* La Fig. 11. represente un des fleurons de la couronne de cette fleur, mais beaucoup plus grand que nature.

Fig. 4. Fleur de l'*Echinopus.* Cette fleur est une boule composée de plusieurs petites fleurs complettes, dont cha-

cune n'eſt que d'un fleuron régulier & hermaphrodite. Ce fleuron (*Fig.* 5.) & l'ovaire qui le porte, ſont contenus dans un fourreau écailleux *a* ou calyce particulier dont le bas *b* eſt barbu. Toutes ces petites fleurs ſont articulées ſur un placenta commun *c* (*Fig.* 15.) qui s'éleve du fond d'un calyce ſimple *a*, lequel ſe rabat ſur le pedicule *b*.

Fig. 5. On vient de donner l'explication de cette Figure avec celle de la 4me.

Fig. 6. Fleuron régulier & hermaphrodite, mais que l'on a ſéparé de l'ovaire *e* (*Fig.* 7.) ſur la tête duquel il portoit. *a* eſt l'anus, ou l'ouverture poſterieure du fleuron. *b* le tuyau du fleuron ; *c* ſon pavillon ; *d* ſa gaîne.

Fig. 7. Ovaire *e*, ſur la tête duquel portoit le fleuron (*Fig.* 6.) que la trompe *g* enfiloit. *f* eſt une couronne de poils dans laquelle le bas du fleuron étoit engagé.

Fig. 8. Autre fleuron régulier & hermaphrodite, que l'on a ouvert dans toute ſa longueur. *h* eſt l'ovaire ; *i m* la trompe ; *k* les cinq étamines qui s'élevent des parois du pavillon, & qui, par l'union de leurs ſommets, forment la gaîne cylindrique *l* enfilée de la trompe *im*.

Fig. 9. Eſt un des fleurons de la couronne du *Crocodilodes Atractylidis folio, flore purpureo, coronato.* Ce fleuron eſt irrégulier & hermaphrodite ; ſon pavillon ſe fend d'un bout à l'autre, & repreſente en quelque maniere la langue d'un demi-fleuron.

Fig. 10. Eſt un des fleurons femelles qui entourent le diſque de la fleur du *Xeranthemum flore ſimplici majore.* Le pavillon de ce fleuron forme une gueule beante, dont la babine ſuperieure *a* eſt fenduë en trois parties, & l'inferieure *b* en deux. *c* eſt la trompe de l'ovaire *d*.

Fig. 11. Fleuron neutre dont le pavillon forme comme une gueule. La babine ſuperieure *b* de cette gueule eſt découpée en deux lanieres, & l'inferieure *c* en trois. *a* eſt le faux germe ſur lequel poſe le fleuron.

Fig. 12. Autre fleuron neutre dont le pavillon eſt en gueule beante. La babine ſuperieure de cette gueule eſt

relevée & fenduë en quatres lanieres, & l'inferieure en deux. *a* marque le faux germe.

Fig. 13. Est un des fleurons neutres du *Cyanus segetum.* Son pavillon est en gueule beante, dont la babine supérieure est decoupée en quatres parties, & l'inferieure en trois.

Fig. 14. Fleuron neutre de l'Ambrette à fleur jaune.

Fig. 15. On a deja expliqué cette Figure en parlant de la 4me. dont elle fait partie. *a* represente un calyce simple qui se rabat sur le pedicule *b*. *c* est donné pour exemple d'un placenta ras, ou dénué de poils.

Fig. 16. Est le calyce de l'*Hacub*, qu'on met au rang des calyces simples, quoiqu'il soit percé de plusieurs trous à rebords découpés.

Fig. 17. represente un calyce écailleux.

Les 19. Figures qui suivent representent les differentes écailles dont il est parlé dans le caractere des genres. La portion de chaque écaille qui se trouve au dessous des points . . . . est ce qu'on appelle l'Ongle ou la partie cachée, & celle qui est au dessus se nomme le Pureau ou la partie apparente.

Fig. 18. Ecaille dont le pureau est entier & en forme de cuilleron.

Fig. 19. Ecaille dont le pureau est entier, à bec pointu & piquant.

Fig. 20. Ecaille dont le pureau est à bec terminé en crochet.

Fig. 21. Ecaille dont le pureau est à bec échancré par le bout, & armé d'un piquant.

Fig. 22. Ecaille dont le pureau est arrondi & becqué d'un piquant.

Fig. 23. Ecaille dont le pureau est bordé d'un feüillet sec & denté.

Fig. 24. Ecaille dont le pureau est bordé de cils.

Fig. 25. Ecaille à pureau becqué d'un piquant, dont

la base est bordée de cils, ou frangée.

Fig. 26. Ecaille dont le pureau est bordé d'un feüillet satiné & becqué d'un piquant. Telles sont les écailles du *Crocodilium.*

Fig. 27. Ecaille dont la partie apparente est un becquillon plat, sec, pointu, & finement endenté.

Fig. 28. Ecaille dont le pureau est becqué d'une espece de Lançoir, ou d'une Pale terminée par un piquant. Telles sont les écailles du premier *Eriocephalus.*

Fig. 29. Ecaille dont le pureau est orné d'un panache.

Fig. 30. Ecaille dont le pureau est terminé par une feüille *a* bordée d'aiguillons.

Fig. 31. 32. 33. & 34. Representent les écailles de plusieurs especes de Chardon étoilé. Le pureau de ces écailles est becqué de plusieurs aiguillons disposés en rayons.

Fig. 35. Ecaille de la Chausse-trape ordinaire, dont le pureau est becqué d'un robuste piquant endenté ou bordé d'aiguillons vers sa base.

Fig. 36. Ecaille du Chardon benit, dont le pureau est becqué d'un piquant endenté dans toute sa longueur.

Fig. 37. Cette figure represente un calyce plongé dans un vase de treillage, ou une espece de fraise. Cette fraise est formée par un rang circulaire de feüilles bordées d'aiguillons.

Fig. 38. Est un calyce *a a* dont le rang superieur & le plus interieur de ses écailles forme une couronne rayonnante. *b b b b* est une fraise formée par des feüilles qui partent de la base de ce calyce.

Fig. 39. Represente un quartier du Placenta de l'*Onopordon*, lequel est relevé de feüillets engrêlés & entrecoupés de maniere qu'ils forment un raiseau Les mailles de ce raiseau sont autant d'alveoles dans chacune desquelles est articulé par gomphose un ovaire *a* à tête ornée d'une couronne *b* de poils.

Fig. 40. Est une moitié du placenta herissé de poils;

entre lesquels sont nichés des ovaires.

Fig. 41. Est un ovaire du *Xeranthemum* commun, lequel est couronné à l'antique.

Fig. 42. Couronne antique faite d'après celle du *Xeranthemum Orientale fructu maximo. Cor. I. R. H.*

Fig. 43. Autre sorte de couronne antique, qui est celle de l'*Atractylis lutea.* B. Pin.

Fig. 44. Double couronne de crins, telle que la porte l'ovaire du Chardon-benit.

Fig. 45. Couronne de poils, qui est celle de l'ovaire, Fig. 55.

Fig. 46. Couronne de plume, telle que la porte l'ovaire Fig. 54.

Fig. 47. Couronne de plume dont chaque rayon se partage en plusieurs branches. Cette sorte de couronne est celle de la Carline.

Fig. 48. Est l'ovaire de l'*Hacub*, chargé de sa couronne.

Fig. 49. Ovaire de l'*Echinopus* orné de sa couronne.

Fig. 50. Ovaire de l'*Onopordon* privé de sa couronne.

Fig. 51. Ovaire de la Bardane déchargé de sa couronne.

Fig. 52. Ovaire du *Silybum* privé de sa couronne.

Fig. 53. Ovaire du Carthame.

Fig. 54. Ovaire de la *Polyacantha* déchargé de sa couronne, laquelle est representée par la Fig. 46.

Fig. 55. Ovaire du *Rhaponticoïdes annua, fol. laciniatis, serratis, &c.* déchargé de sa couronne qui est representée par la Fig. 45.

Fig. 56. Ovaire du Chardon-benit, déchargé de sa double couronne de crins representée par la Fig. 44. *a* est le plateau à rebord crenelé, sur le fond duquel étoit posée la couronne. *b* est le nombril de cet ovaire.

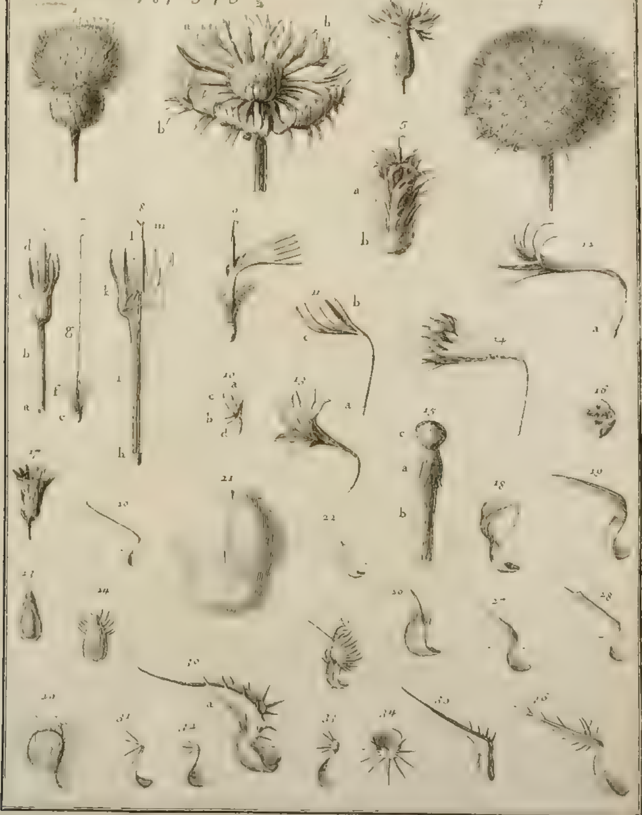
Fig. 57. Ovaire du *Cyanus segetum*, dont la tête est chargée d'un toupet de gros poils.

Fig. 58. Represente un placenta dont la surface est creusée d'autant de fossetes qu'elle étoit chargée d'ovai-

8. pl. 5. pag. 190.

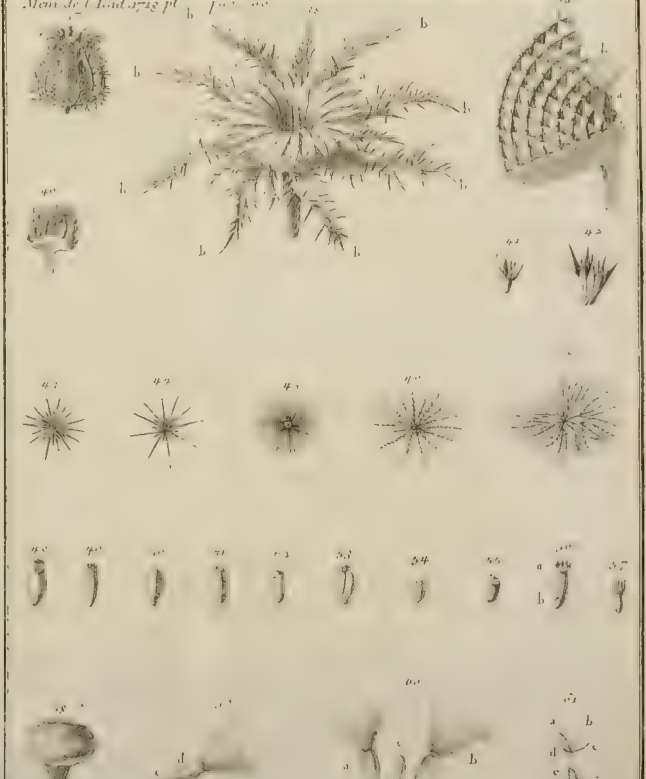


Mem. de l'Acad. 1718. pl. 5. pag. 190



Ph. Simonneau Sculp.


38
39
41
42
45
40
47
51
52
53
54
55
56
57
59
60
61



Simonneau filius Sculp.

res. Du fond de chaque fossete s'éleve un mamelon fistuleux qui sert de gaîne à un cordon ombilical. Ce mamelon s'emboëte dans le nombril d'un ovaire pour former l'arthrodie dont nous avons parlé.

Fig. 59. *a* represente une des fossetes que nous venons de décrire. *b* marque le mamelon fistuleux. *c* est le cordon ombilical qui perce le nombril de l'ovaire *d*.

Fig. 60. Est un ovaire ouvert selon sa longueur en deux parties, dont l'une *a* est vûë par dehors, & l'autre *b* par dedans. *c.* est la semence que receloit cet ovaire. *d* marque le cordon ombilical.

Fig. 61. Represente la semence dépoüillée de sa peau *f*, & dont les lobes *a b*, que je nomme les *mamelles de la plantule*, sont écartés l'un de l'autre de maniere que la *plume c*, qui est la partie superieure du germē s'apperçoit aisément. *d* marque l'endroit d'ou la radicule doit sortir. & où le cordon ombilical va s'aboucher avant que de s'élargir pour former la peau *f*, ou l'envelope immediate de la semence.

DEMONSTRATION

D'une Proposition avancée dans un des Memoires de 1709. *Avec l'Examen de quelques endroits de la* Recherche de la Verité, *qui se trouvent dans la derniere Edition, & qui ont rapport à ce Memoire.*

Par M. SAURIN.

9. Août 1718.

J'Eûs l'honneur de lire en 1709. dans une des Assemblées publiques de l'Academie, un Memoire qui se trouve imprimé parmi ceux de la même année. Ce Memoire contient l'examen d'une des plus fortes objections proposées par M. Hughens contre le systême Cartesien sur la cause de la pesanteur.

L'objection eſt tirée de la viteſſe prodigieuſe avec laquelle la matiere celeſte doit circuler autour de la Terre pour produire dans les corps l'effet de la peſanteur : elle doit aller dix-ſept fois auſſi vîte que la Terre tourne elle-même. Un mouvement ſi rapide ſe faiſant dans le ſyſtême attaqué en même ſens d'Occident en Orient, comment ne balaye-t-il point en ce ſens-là toute la ſurface de la Terre ? D'où vient qu'il ne ſe fait point ſentir ?

Après avoir donné moi-même à cette difficulté toute la force qu'elle peut recevoir ; j'expoſe auſſi tout ce qui me paroît pouvoir ſervir ſinon à la reſoudre, du moins à l'affoiblir. Je fais conſiderer combien la force du choc eſt differente en differens Fluides, quoique mûs avec une même vîteſſe, & j'apporte diverſes cauſes qui peuvent faire aller cette difference auſſi loin qu'on voudra, & par conſequent rendre inſenſible l'impreſſion d'un Fluide mû avec quelque vîteſſe que ce ſoit.

Je rejette de ces cauſes le different degré de ſubtilité dans les Fluides. Je remarque combien j'avois d'abord compté ſur cet article, & quelle violence je m'étois faite pour y renoncer : mais j'ajoûte que l'ayant examiné, j'avois trouvé contre mon attente que deux Fluides de même nature, de même denſité, & qui ne different qu'en ce que les particules de l'un ſont plus petites que celles de l'autre, les unes & les autres ayant d'ailleurs la même figure ; deux Fluides, dis-je, tels que je les ſuppoſe, font une égale reſiſtance au mouvement des Corps ; ou ſi les Fluides ſe meuvent eux-mêmes, ont une égale force de choc.

La plupart de ceux qui entendirent cette propoſition en furent frappés comme d'un paradoxe, & m'étant revenu de pluſieurs endroits qu'on ſouhaiteroit d'en voir la démonſtration, je la donnai, il y a quelques années, à l'Académie ; le Memoire s'étant égaré, elle n'a pas été imprimée. Je me faiſois quelque peine de reprendre ſi peu de choſe, dont je dois même en partie faire honneur à M. Newton ; mais je m'y ſuis déterminé, en voyant affermi

dans

dans un ſentiment contraire un de nos Academiciens trés-intelligent d'ailleurs dans ces matieres. Outre que j'ai par là une occaſion aſſez naturelle d'ajoûter à ce Memoire un ſecond article plus conſidérable & plus intéreſſant ; c'eſt l'examen du ſentiment nouveau ſur la cauſe de la Peſanteur qu'on établit dans la derniere Edition de la *Recherche de la Vérité*, & des nouvelles conſiderations qu'on y oppoſe à celles que j'ai faites contre l'objection de M. Hughens. Dégagé de tout préjugé, j'entrerai dans cet examen avec cette indifference philoſophique qui ne ſe laiſſe déterminer que par la ſeule vûë de la vérité ; & je ferai en ſorte que ſi l'on n'eſt pas content de mes lumieres, on le ſoit au moins de la diſpoſition d'eſprit que j'apporterai à la diſpute. Je ne dis rien en particulier des égards dûs au grand Homme contre lequel j'oſe me deffendre : juſqu'où ne les dois-je point porter ! il m'honnoroit de ſon amitié ; je lui étois ſincerement attaché, & ſa memoire me ſera toûjours non ſeulement reſpectable, mais auſſi infiniment chere.

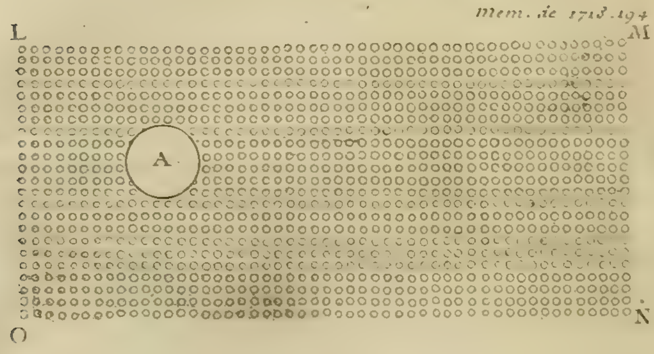
Je viens au premier article ; & pour rendre plus nette la démonſtration que je vais donner, je mettrai ici ces trois définitions.

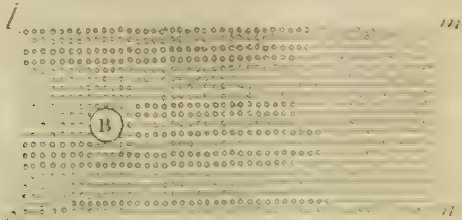
DEFINITION I.

J'appelle Fluide tout amas de petites particules de matiere qui cedent au moindre effort, & qui en cedant ſe meuvent facilement entr'elles. Je ne mets donc ici la Fluidité que dans cette facilité des particules de ceder au plus petit effort, & de ſe mouvoir entr'elles.

DEFINITION II.

Par deux Fluides d'égale denſité, j'entends deux Fluides qui, à volume égal, ſont de même poids, où faiſant abſtraction de toute peſanteur, contiennent autant de matiere propre l'un que l'autre.





DEFINITION III.

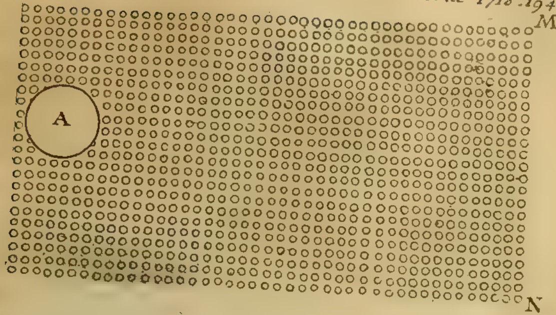
Deux corps *A* & *B* ſe meuvent dans deux differens Fluides, *A* dans l'un, & *B* dans l'autre; je dirai qu'ils ſe meuvent ſemblablement en tems égaux, ſi en tems égaux les figures ſolides qu'ils font décrire, *A* aux particules de ſon Fluide, & *B* aux particules du ſien, ſont des figures ſemblables.

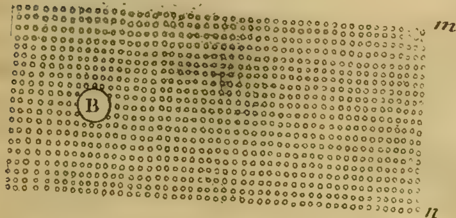
THEOREME.

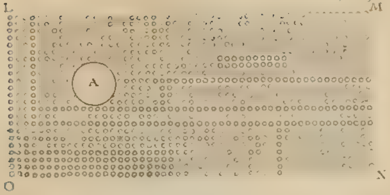
LMNO & *lmno* ſont deux Fluides ſemblables, de même denſité, & qui n'ont d'autre difference entr'eux ſinon que les particules de l'un ſont moins ſubtiles que celles de l'autre; ces particules étant d'ailleurs de même figure, & poſées ſemblablement entr'elles.

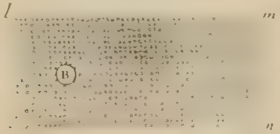
Pour aider l'imagination on peut les concevoir à peu

Mem. de 1718. 194






L
M
A
N
O


l
m
B
n

prés comme deux amas, l'un de groſſes bales de plomb, & l'autre de la plus petite dragée de ce metal. *A* & *B* ſont deux corps de même denſité & de même figure que les particules des Fluides ; & ſi tout eſt reduit à la figure ronde, je ſuppoſe que le diametre du corps *A* eſt à celui du corps *B*, comme le diametre des particules du Fluide groſſier *LMNO* eſt à celui des particules du Fluide ſubtil *lmno* : ainſi ces deux corps *A* & *B* ont même raiſon de grandeur entr'eux que les particules d'un Fluide à celles de l'autre. Je donne enfin au corps *A* dans le Fluide groſſier, & au corps *B* dans le Fluide ſubtil une ſituation ſemblable entre les particules qui les environnent. Cela poſé, je dis deux choſes :

La premiere : *Que ſi ces deux corps ſe meuvent dans leurs Fluides avec des vîteſſes qui ſoient entr'elles comme leurs diametres, ils ſe mouvront ſemblablement en tems égaux, & perdront des quantités de mouvement proportionnelles à leur mouvement total & primitif.*

La ſeconde : *Que s'ils ſe meuvent tous deux avec de telles vîteſſes dans un même Fluide* LMNO, *ou* lmno, *ils perdront encore en tems égaux des quantités de mouvement proportionnelles à leur mouvement total & primitif.*

Ces deux choſes démontrées, il ſera démontré qu'un même corps *A* ou *B* mû avec une même vîteſſe perd toûjours en tems égal la même quantité de mouvement, ſoit qu'il ſe meuve dans le Fluide groſſier, ſoit qu'il ſe meuve dans le Fluide ſubtil, & par conſequent qu'en tems égal il ne trouve pas moins de reſiſtance dans le Fluide ſubtil que dans le groſſier ; ou que ſi ce ſont les deux Fluides qui ſe meuvent avec une même vîteſſe contre le corps *A* ou le corps *B*, ils auront une même force de choc.

DEMONSTRATION.

Je nomme *d* le diametre du corps *A* & celui du corps *B*, *δ*. Les corps ſpheriques étant entr'eux comme les cu-

bes de leurs diametres, ſi le corps *A* eſt d^3, le corps *B* ſera δ^3 : mais le mouvement d'un corps eſt comme le produit de ſa maſſe par ſa vîteſſe ; donc les vîteſſes des corps *A* & *B* étant (par ſuppoſition) comme leurs diametres, ſi le mouvement total & primitif du corps *A* eſt exprimé par d^4, le mouvement total & primitif du corps *B*, le ſera auſſi par δ^4. Maintenant ſoit le tems diviſé en inſtants égaux, il eſt clair que l'eſpace parcouru au premier inſtant par le corps *A* dans ſon Fluide eſt à l'eſpace parcouru dans le même inſtant par le corps *B* dans le ſien, comme la vîteſſe de l'un eſt à la vîteſſe de l'autre, ou (par la ſuppoſition) comme le diametre de l'un eſt au diametre de l'autre ; & tout étant d'ailleurs ſemblable de deux côtés, les deux corps ſe mouvront ſemblablement dans ce premier inſtant, & feront décrire aux particules de leurs Fluides des figures ſolides ſemblables. Les figures ſolides décrites étant ſemblables, ſont entr'elles comme les corps mêmes *A* & *B* qui les ont fait décrire ; donc comme a^3 à δ^3 ; mais les mouvemens communiqués par les corps *A* & *B* à leurs Fluides ſont en raiſon compoſée de ces figures ſolides, & des eſpaces parcourus ; donc ils ſont entr'eux comme d^4 à δ^4 : mais le mouvement communiqué eſt égal au mouvement perdu ; donc le mouvement perdu par le corps *A* eſt au mouvement perdu par le corps *B* comme d^4 à δ^4 ; mais c'eſt auſſi comme d^4 à δ que le mouvement total & primitif du corps *A* eſt au mouvement total & primitif du corps *B* ; donc dans ce premier inſtant ces deux corps perdent des quantités de mouvement proportionnelles à leur mouvement total & primitif. Donc de part & d'autre le mouvement reſtant & la vîteſſe reſtante ſont comme le mouvement primitif, & la vîteſſe primitive ; donc les deux corps *A* & *B* ſe mouvront encore ſemblablement au ſecond inſtant & perdront des quantités de mouvement proportionnelles à ce qui leur en étoit reſté aprés le premier inſtant, & par conſequent auſſi proportionnelles au mouve-

ment primitif. Il en ſera de même dans tous les inſtants ſuivants ; donc *componendo*, il eſt vrai que les deux corps *A* & *B* mûs l'un dans le Fluide groſſier, & l'autre dans le Fluide ſubtil avec des vîteſſes qui ſont entr'elles comme les diametres de ces mêmes corps, perdent des quantités de mouvement proportionnelles à leur mouvement total & primitif ; ce qui eſt la premiere choſe qu'il falloit démontrer.

Pour démontrer la ſeconde, ſuppoſons que les corps *A* & *B* ſe meuvent tous deux dans le Fluide groſſier *L M N O*, ou dans le Fluide ſubtil *lmno*. C'eſt un principe reçû parmi les Geometres, que dans le premier inſtant la reſiſtance du Fluide au mouvement de l'un eſt à la reſiſtance du même Fluide au mouvement de l'autre en raiſon compoſée du quarré de leurs diametres & du quarré de leurs vîteſſes. Mais la raiſon du quarré de leurs vîteſſes étant par hypotheſe la même que celle du quarré de leurs diametres ; la raiſon compoſée de deux ſera celle de d^4 à δ^4 ; donc dans le premier inſtant la reſiſtance faite au corps *A* eſt à la reſiſtance faite au corps *B* comme d^4 à δ^4 ; ce qui eſt comme le mouvement total & primitif de l'un au mouvement total & primitif de l'autre : mais le mouvement perdu eſt comme la reſiſtance ; donc le mouvement perdu de l'un & de l'autre eſt comme leur mouvement total & primitif ; donc dans le ſecond inſtant & dans tous les ſuivans ils ſeront aux mêmes termes que dans le premier ; donc *componendo*, les deux corps *A* & *B* mûs dans le même Fluide, ſoit le groſſier ſoit le ſubtil, avec des vîteſſes qui ſont entr'elles comme leurs diametres, perdent en tems égaux des quantités de mouvement proportionnelles à leur mouvement total & primitif ; ce qui eſt la ſeconde choſe que j'avois à démontrer. Et par-là eſt auſſi démontré ce que je m'étois principalement propoſé ; ſçavoir qu'en tems égal tant le corps *A* que le corps *B*, perdent autant de mouvemenr dans un Fluide que dans l'autre, & qu'ainſi en ſubtiliſant un Fluide

on ne diminuë point par cela ſeul la reſiſtance qu'y trouve un corps qui s'y meut ; ou la force du choc, ſi c'eſt le Fluide lui-même qui ſe meut contre le corps avec la même vîteſſe.

J'aurois pû former une propoſition plus generale, & en tirer comme un Corollaire ce que je viens de démontrer. Ce que je n'ai pas fait, M. Varignon n'a pas dédaigné de le faire avec ce goût particulier qu'il a pour les Solutions generales. On ſera bien aiſe de voir ici celle qu'il m'a communiquée quelques jours aprés la lecture de ce Memoire. La voici telle qu'il me l'a miſe entre les mains.

Reſiſtances que des Fluides quelconques feroient à des Corps ſpheriques qui y ſeroient mus avec des vîteſſes uniformes.

PROPOSITION.

Soient deux globes quelconques A, B, *de diametres* n, ν, *& mus de vîteſſes uniformes* u, v, *dans des Fluides de denſités* d, δ, *& de viſcoſités ou glutinoſités* g, γ, *malgre les réſiſtances* r, l, *que leur font ces Fluides. Je dis que ces Reſiſtances ſont en general* $r.l :: gn^2 u^2 d . \gamma \nu^2 v^2 \delta$. (F).

DEMONSTR. Outre les deux globes ſuppoſés *A*, *B*, imaginons-en encore trois autres *C*, *D*, *E*, tels que

Ces cinq globes .... *A*, *C*, *D*, *E*, *F*,
ſoient de diametres .... n, n, n, n, ν,
& mus de vîteſſes uniformes .... u, u, u, v, v,
dans des Fluides de denſités conſtantes ... d, d, δ, δ, δ,
& de viſcoſités ou glutinoſités conſtantes .. g, γ, γ, γ, γ,
leſquels leur faſſent les reſiſtances .... r, R, S, T, l,

Cela poſé, l'on aura
$$\begin{cases} r . R :: g . \gamma. \\ R . S :: d . \delta. \\ S . T :: u^2 . v^2. \\ T . L :: n^2 . \nu^2. \end{cases}$$

Donc (en multipliant par ordre) l'on aura auſſi $r . l :: g u^2 n^2 d . \gamma v^2 \nu^2 \delta$. (*F*). *Ce qu'il falloit démontrer.*

CoROL. I. Si l'on prend de plus ici e, ε, pour les espaces parcourus pendant les tems t, θ, en vertus des vîtesses uniformes supposées u, v; & en consequence $u = \frac{e}{t}$, $v = \frac{\varepsilon}{\theta}$: la substitution de ces valeurs u, v, en leurs places dans la précedente analogie F, la changera en $r . l :: \frac{gn^2e^2d}{t^2} . \frac{\gamma\nu^2\varepsilon^2\delta}{\theta^2}$. ($G$) encore aussi generale qu'elle.

CoROL. II. Donc si l'on suppose que les Fluides soient ici de même densité & de même glutinosité, ou le même de part & d'autre ; cette hypothese rendant $d = \delta$, & $g = \gamma$, changera pour ici la précedente analogie G du corol. 1. en $r . l :: \frac{n^2e^2}{t^2} . \frac{\nu^2\varepsilon^2}{\theta^2}$. ($H$).

CoROL. III. Si l'on suppose de plus que les espaces e, ε, sont de longueurs égales aux diametres n, ν, des globes ici supposés A, B, & que ces espaces soient parcourus en tems égaux ; ce surcroît d'hypotheses rendant $e = n$, $\varepsilon = \nu$ & $t = \theta$, changera la derniere analogie H du corol. 2. en $r . l :: n^4 . \nu^4$. (K). ce qui est l'analogie de M. Saurin, laquelle m'a fait penser à ceci.

D'UN NOUVEL INSTRUMENT DE CHIRURGIE.

Par M. PETIT.

21. Janv. 1718.

IL n'y a pas lieu de douter que la Chirurgie n'ait puisé dans la Mechanique tout ce dont elle s'est enrichie depuis quelques années. Le nombre des machines qui composent l'Arcenal de Chirurgie en fait foi, & ceux que l'on invente tous les jours prouvent que l'on peut porter cet art encore plus prés de sa perfection, ce qui doit engager les Chirurgiens à s'attacher aux Mechaniques, &

les sçavans Mechaniciens à jetter les yeux sur les opérations de la Chirurgie ; objet qui merite d'autant mieux leur attention qu'il est un des plus utiles à la conservation de la vie des hommes. Un peu plus de Chirurgie que de Mechanique m'a fait naître l'idée d'un nouvel Instrument servant à suspendre la circulation du sang dans un membre jusqu'à ce qu'on ait fait les opérations que l'on s'est proposé d'y faire, il est pour servir au lieu & place du Tourniquet dont on se sert ordinairement dans les amputations des membres & dans l'opération de l'Anevrisme.

Pour donner une idée juste du nouvel Instrument, je dirai un mot du Tourniquet ordinaire, & ferai connoître en quoi ces deux Instrumens different.

Le Tourniquet n'est qu'un lac circulaire que l'on fait autour d'une partie, assez lâche, pour qu'en le tordant avec un bâton ou garrot, on puisse serrer un membre assez pour empêcher le sang d'y aborder, pendant qu'une partie est ainsi privée de la presence du sang, on peut, sans craindre l'hemorrhagie, y faire les opérations necessaires.

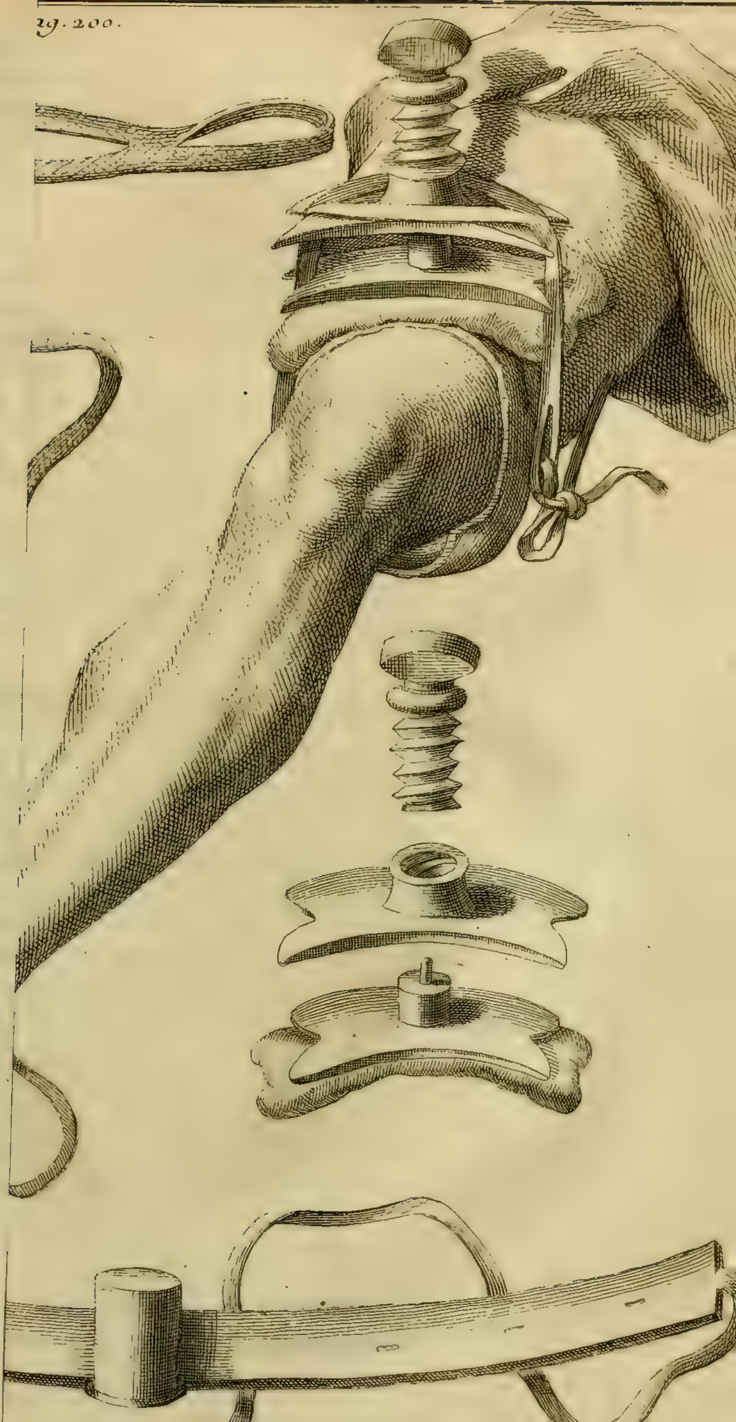
L'Instrument que je presente à l'Academie a tous les avantages du Tourniquet que je viens de décrire sans en avoir les inconveniens : qui sont,

Premierement, que le plus souvent on pince la chair du malade, ce qui cause des douleurs trés-vives, dont celles de l'opération, toutes grandes qu'elles sont, ne peuvent le distraire.

Secondement, comme ce Tourniquet n'est qu'un cordon circulaire que l'on rend plus petit par le moyen du bâton ou garrot, il arrive que le membre est comprimé par-tout également sans distinction, ce qui est préjudiciable & inutile : préjudiciable, puisque certaines parties sont contuses mal-à-propos ; inutile, puisqu'il suffit que la compression soit faite sur la route des gros vaisseaux.

En troisiéme lieu, quand on veut couper un Bras & une Jambe, il faut une personne pour tenir le Tourniquet

ig. 200.



Mem. de l'Acad 1718 pl 7 pag 10?



Ph. Simonneau Del. et Sculp.

quet, & il n'en faut pas moins une autre au même endroit pour assujetir la partie; deux personnes au lieu d'une, c'est un défaut; mais deux personnes qui ne peuvent être dans un même endroit sans s'incommoder mutuellement, c'est un défaut encore plus considerable.

En quatriéme lieu, si aprés une opération, craignant l'hemorrhagie, on veut laisser le Tourniquet tout lâche, prêt à le resserrer au cas que le sang donne, il est impossible que les compresses ne s'en aillent d'un côté, le lacq, le bâton & les autres pieces de l'autre, & s'il survient hemorrhagie pendant qu'on rassemble les pieces du Tourniquet, le malade perd son sang.

Perfections du nouvel Instrument.

Premierement, les chairs ne sont point pincées, parce qu'il n'y a point de cordon qui, en se tordant sur lui-même, puisse pincer la peau; de plus il n'y a point de corps qui venant à la rencontre l'un de l'autre, puisse pincer la chair.

Secondement, la compression n'étant utile que sur la route des gros vaisseaux, ce nouveau Tourniquet est préferable à l'autre, puisqu'il ne comprime que sur cette route, laissant les autres parties à l'aise, lesquelles ne recevant qu'une compression trés-supportable, ne sont point contuses ni meurtries.

Troisiémement, on peut se passer d'une personne, puisque le Tourniquet étant appliqué, se maintient de lui-même sans aucun secours, & la personne qui assujetit la partie sur laquelle on opere n'est point genée comme elle le seroit par quelqu'un qui tiendroit le Tourniquet.

Quatriémement, si l'on craint que le sang ne donne, on peut laisser ce Tourniquet dans sa même place tout relâché, sans craindre que les pieces qui le composent s'écartent, & si l'hemorrhagie survient, celui qui veille le malade n'a qu'à le resserrer, & comme il se maintient tout

ſeul, on aura le tems d'appeller les ſecours dont on aura beſoin.

Cet Inſtrument pourra ſervir dans tous les cas où l'interdiction du cours du ſang dans quelque partie ſera neceſſaire, ou bien lorſqu'il faudra ſeulement diminuer la force avec laquelle il s'y porte.

TABLE

Des differents rapports obſervés en Chimie entre differentes ſubſtances.

Par M. GEOFFROY l'Aîné.

27. Août. 1718.

ON obſerve en Chimie certains rapports entre differens corps, qui ſont qu'ils s'uniſſent aiſément les uns aux autres. Ces rapports ont leurs degrés & leurs loix. On obſerve leurs differents degrés, en ce que parmi pluſieurs matieres confonduës & qui ont quelque diſpoſition à s'unir enſemble, on s'apperçoit qu'une de ces ſubſtances s'unit toûjours conſtamment avec une certaine autre préferablement à toutes.

Pour ce qui eſt des loix de ces rapports, j'ai obſervé que parmi des ſubſtances qui avoient cette diſpoſition à s'unir enſemble, deux ſe trouvant unies, quelques-unes de celles qu'on en approchoit ou qu'on y méloit, ſe joignoient à l'une d'elles & faiſoient lâcher priſe à l'autre, & quelques autres auſſi ne ſe joignoient ni à l'une ni à l'autre, & ne les détachoient point. D'où il m'a paru que l'on pourroit conclure avec aſſez de vrai-ſemblance que celles qui ſe joignoient à l'une des deux avoient plus de rapport d'union ou de diſpoſition à s'unir à elle que les autres qui lâchoient priſe à leur approche. Et j'ai crû qu'on pourroit déduire de ces obſervations la propoſition ſuivante qui eſt trés-étenduë, quoiqu'on ne puiſſe pas la donner comme

generale, n'ayant pas pû examiner toutes les combinaisons possibles pour m'assurer si on ne trouvera rien de contraire.

Toutes les fois que deux substances qui ont quelque disposition à se joindre l'une avec l'autre, se trouvent unies ensemble; s'il en survient une troisiéme qui ait plus de rapport avec l'une des deux, elle s'y unit en faisant lâcher prise à l'autre.

Cette proposition se trouve d'une trés-grande étenduë dans la Chimie, où l'on rencontre, pour ainsi dire, à chaque pas des effets de ce rapport. C'est de cette proprieté que dépendent la plûpart des mouvemens cachés qui suivent le mêlange des corps, & qui étoient presque impenetrables sans cette clef. Mais comme l'ordre de ces rapports est peu connu, j'ai cru que ce seroit une chose fort utile de marquer celui que les principales matieres qu'on a coûtume de travailler en Chimie gardent entre elles, & d'en dresser une Table, où d'un coup d'œil on pût voir les differents rapports qu'elles ont les unes avec les autres.

J'expose aujourd'hui dans cette Table ces differents rapports que j'ai recüeillis tant des experiences & des observations des autres Chimistes que des miennes propres.

Par cette Table, ceux qui commencent à apprendre la Chimie se formeront en peu de tems une juste idée du rapport que les differentes substances ont les unes avec les autres, & les Chimistes y trouveront une methode aisée pour découvrir ce qui se passe dans plusieurs de leurs operations difficiles à démêler, & ce qui doit resulter des mêlanges qu'ils font des differents corps mixtes.

La premiere ligne de cette Table comprend differentes substances qui s'employent en Chimie. Au dessous de chacune de ces substances sont rangées par colonnes differentes matieres comparées avec elle dans l'ordre de leur rapport avec cette premiere substance, en sorte que celle

qui en eſt la plus proche eſt celle qui y a le plus de rapport, ou celle qu'aucune des ſubſtances qui ſont au deſſous ne ſçauroit en détacher, mais qui les détache toutes lorſqu'elles y ſont jointes, & les écarte pour s'unir à elle. Ainſi dans la premiere colonne les Eſprits acides ſont des ſubſtances auſquelles je compare les quatre autres genres de ſubſtances qui ſont au-deſſous ; ſçavoir, les Sels alkalis fixes, les Sels alkalis volatils, les Terres abſorbantes & les Subſtances metalliques.

Les Sels alkalis fixes ſont diſpoſés dans la colonne immediatement au deſſous des Eſprits acides, parce que je ne connois point de matiere qui, en ſe joignant aux Eſprits acides, les détache & les ſépare quand une fois ils ſont unis, & au contraire lorſque quelqu'une des trois ſortes de ſubſtances qui ſont au deſſous ſe trouve unie aux Eſprits acides, elle abandonne la place aux Sels alkalis fixes lorſqu'ils s'en approchent pour leur laiſſer la liberté de s'unir aux acides.

Dans la 3me. caſe ſont les Sels alkalis volatils qui ont plus de rapport avec les Eſprits acides que les ſubſtances terreuſes ou metalliques qui ſont au-deſſous : mais moins que les Sels alkalis fixes qui ſont au deſſus : de maniere que lorſqu'il y aura quelqu'une de ces deux ſubſtances jointe aux Eſprits acides, ils lui feront lâcher priſe & & prendront ſa place, s'uniſſant à ces mêmes acides. Ces mêmes Sels alkalis volatils ont auſſi moins de rapport avec les Eſprits acides que les Sels alkalis fixes : ce qui fait qu'ils n'ont nulle action ſur ces deux ſubſtances unies enſemble : au contraire, lorſque ces Sels alkalis volatils ſont unis avec les Eſprits acides, ils les abandonnent à l'approche des Sels alkalis fixes à qui ils cedent la place.

Nous dirons la même choſe des Terres abſorbantes renfermées dans la 4e. caſe. Elles n'ont nulle action ſur les Sels alkalis fixes ou volatils joints avec les Eſprits acides : & lorſque ces Subſtances terreuſes ſe trouvent unies aux Eſprits acides, elles cedent la place à l'un ou l'autre de

ces deux Sels qui s'en approche. A la verité elles ont plus de convenance avec les Eſprits acides que les Subſtances metalliques qui ſont au-deſſous ; c'eſt pourquoi lorſqu'elles les trouvent unies aux Eſprits acides, elles leur font lâcher priſe pour occuper leur place.

Aucune des ſubſtances contenuës dans ces trois caſes ſuperieures étant unies aux acides, ne cede ſa place aux Subſtances metalliques qui ſont au-deſſous, & chacune des trois écarte les metaux attachés aux Eſprits acides pour ſe mettre en leur place.

Comme les Subſtances metalliques n'ont pas une égale convenance avec les Eſprits acides, l'acide du Sel marin diſſolvant certains metaux que l'acide nitreux ne diſſout point, &c. j'ai diſpoſé chacun des trois Eſprits acides mineraux à la tête des trois colonnes ſuivantes ; ſçavoir l'acide du Sel marin, l'acide nitreux & l'acide vitriolique, & j'ai rangé ſous eux dans chaque colonne les differentes Subſtances metalliques, ſuivant l'ordre des differents rapports que j'y ai obſervés.

La cinquiéme colonne marque le rapport des differents Sels acides avec les Terres abſorbantes.

La ſixiéme, deſtinée aux Sels alkalis fixes, nous donne les rapports de ces Sels avec les Eſprits acides & le Soufre commun.

La ſuivante attribuée aux Sels alkalis volatils, nous preſente les differents rapports de ces Sels avec les acides differents.

La huitiéme repreſente les rapports des mêmes acides avec les Subſtances metalliques qui ſont un peu differents de leurs rapports avec les Terres & les Sels alkalis, l'acide du Sel marin ayant un rapport plus intime avec les Subſtances metalliques que l'acide nitreux ou l'acide vitriolique, & ce même en ayant moins que les deux autres avec les Terres & les Sels alkalis.

La neuviéme colonne aſſignée au Soufre commun, fait voir l'ordre des rapports de pluſieurs ſubſtances avec ce mineral.

La dixiéme renferme les ſubſtances qui ont quelque rapport avec le Vif-argent.

La onziéme marque l'ordre des rapports de l'Argent & du Cuivre avec le Plomb.

La douziéme marque les differents rapports de la Pierre calaminaire & du Mercure avec le Cuivre.

La treiziéme marque de même l'ordre des rapports du Cuivre & du Plomb avec l'Argent.

La quatorziéme marque les rapports du Regule d'Antimoine, de l'Argent, du Cuivre & du Plomb avec le Fer.

La quinziéme donne les rapports du Fer, de l'Argent, du Cuivre & du Plomb avec le Regule d'Antimoine.

Dans ces deux dernieres colonnes l'Argent, le Cuivre & le Plomb ſe trouvent renfermés dans une même caſe, parce que la difference de leur rapport avec le Mars ou avec le Regule d'Antimoine n'eſt pas encore connuë, quoiqu'on ſçache bien que ces trois metaux ayent moins de convenance avec le Mars qu'avec le Regule d'Antimoine, & avec le Regule d'Antimoine que le Mars, comme nous le dirons en ſon lieu.

Enfin la ſeiziéme colonne marque le rapport de l'eau avec les Eſprits ardens & avec les Sels.

Pour faire ſentir preſentement de quelle utilité peut être cette Table pour découvrir ce qui ſe paſſe dans les differents mélanges des corps mixtes, & pour prévoir ce qui en doit reſulter, prenons pour exemple la préparation du Sublimé Corroſif, qui eſt une operation fort ordinaire, & dont neanmoins la Theorie eſt trés-peu connuë.

Cette préparation ſe fait ordinairement en prenant le Vitriol calciné preſque au rouge, c'eſt-à-dire, extrêmement déphlegmé, le Sel marin décrepité & un Sel nitreux-mercuriel formé de la diſſolution du Mercure dans l'Eſprit de Nitre évaporée à ſiccité. On méle exactement ces trois ſubſtances enſemble, & dans le moment du mélange on commence à ſentir l'odeur de l'Eſprit de Nitre qui s'éleve en vapeurs jaunes. Si on met le mélange à diſtiller dans

une cornuë, il en ſort un Eſprit acide à un feu trés-moderé, qui eſt pour la plus grande partie de l'Eſprit de Nitre mêlé de quelque peu d'Eſprit acide du Sel qui le rend une foible Eau Regale. Il s'éleve enſuite au haut de la cornuë, en augmentant le feu, une maſſe ſaline blanche criſtalline, & il reſte au fonds une maſſe rougeâtre, d'où par la leſſive on ſépare un Sel blanc & une Terre rouge metallique.

Les ſubſtances qu'on retire dans cette operation ſont trés-differentes de celles qu'on y a employées, comme nous l'allons voir.

Le Vitriol qu'on y employe eſt un Sel moyen composé de l'acide vitriolique & du Fer diſſous par cet acide & uni trés-étroitement avec lui Le Sel marin eſt auſſi un Sel moyen composé de l'acide ſalin & d'une Terre abſorbante étroitement unis enſemble, & le Sel nitreux-mercuriel eſt un composé du Mercure uni à l'acide du Nitre.

Il faut examiner quel eſt le rapport des ſix Subſtances qui compoſent ces trois mixtes pour juger de la maniere dont elles agiſſent l'une ſur l'autre.

Je conſidere que ces trois mixtes ſont composés de Sels acides differents, dont l'un qui eſt l'acide du Sel marin, a pour baſe une Terre abſorbante, & les deux autres, ſçavoir l'acide vitriolique & l'acide nitreux, ont pour baſe des Subſtances metalliques. Je trouve par la premiere colonne de ma Table des *Eſprits acides* que les acides en general ont plus de rapport avec la Terre abſorbante du Sel marin qu'avec le Fer & le Mercure, & par la cinquiéme colonne des *Terres abſorbantes*, que l'acide vitriolique en particulier a plus de rapport avec cette même Terre que l'acide nitreux, & que l'acide même du Sel marin qui y eſt uni: d'où je juge, ſuivant ma propoſition, que l acide vitriolique doit abandonner ſon metal pour ſe joindre à la Terre du Sel marin, ce qu'il fait en effet. L'acide du Sel marin lâche donc priſe à l'approche de l'acide vitriolique, & ſe diſſiperoit en l'air, étant volatil de ſa nature,

s'il ne rencontroit des Subſtances metalliques avec leſquelles il a plus de rapport que les autres acides, comme il paroît par la huitiéme colonne des *Subſtances metalliques*. Il attaque donc tout à la fois & le Fer du Vitriol & le Mercure du Nitre.

Comme cet acide du Sel marin a plus de convenance avec le Mercure que l'acide nitreux, il force cet acide d'abandonner le Mercure. Cet acide nitreux devenu libre, ne trouvant d'ailleurs rien où ſe prendre, ſe diſſipe en l'air & s'exhale hors du vaiſſeau en vapeurs rougeâtres ou jaunâtres.

En même tems qu'une portion de l'acide du Sel marin s'attache au Mercure, une autre partie & la plus conſiderable s'attache au Fer, & elle y reſteroit engagée, ſi ce n'eſt que la force du feu qu'on augmente & qu'on rend aſſez vif pendant la ſublimation, oblige cette même portion d'acide à ſe détacher de la ſubſtance ferrugineuſe trop fixe pour pouvoir être élevée avec ce Sel : ce même acide mis de nouveau en liberté par le feu, rencontrant les parties mercurielles qui n'étoient pas encore tout-à-fait détachées de l'acide nitreux, ſe joint à elles & en détache totalement l'acide nitreux qui ſe diſſipe en vapeurs jaunâtres, pendant que de la jonction de l'acide du Sel marin & des parties mercurielles il ſe forme une concretion ſaline mercurielle, aſſez volatile pour s'élever, ou (comme parlent les Chimiſtes) pour ſe ſublimer au haut du vaiſſeau; c'eſt pourquoi on le nomme Mercure ſublimé.

Ce qui ſe diſſipe en vapeurs rougeâtres ou jaunâtres eſt pour la plus grande partie nitreux. C'eſt l'acide du Nitre qui a été détaché du Mercure par l'acide du Sel marin, je dis pour la plus grande partie, parce qu'il y a auſſi quelque petite portion d'acide du Sel marin mêlée, laquelle enlevée par la violence du feu aſſez loin dans le vuide de la cornuë, ne peut plus retomber ſur les matieres.

Il reſte une maſſe rougeâtre au fonds du vaiſſeau, c'eſt la Terre metallique ou le Safran de Mars qui, avant l'operation

ration étoit uni avec l'acide vitriolique, & qui en eſt preſentement détaché : car cet acide a quitté le metal pour ſe joindre & s'unir trés-étroitement avec la Terre du Sel marin : ils forment enſemble un Sel moyen, qui eſt encore à la verité confondu avec le Safran de Mars, mais ſans y être uni en aucune façon. En effet, on en ſépare trés-aiſément ce Sel par la leſſive, il eſt de la même nature que le Sel merveilleux de Glauber. Le Colcothar ou Saffran de Mars reſte aprés la leſſive entierement dépoüillé de ſon acide, lorſqu'on n'a employé qu'une juſte proportion de ces Sels.

L'acide du Nitre devroit dans cette occaſion s'attacher aux parties de Fer abandonnées par l'acide du Vitriol, ſi la violente chaleur n'écartoit pas ces particules acides & ne les chaſſoit pas hors du vaiſſeau.

Il paroît donc que l'acide du Nitre eſt inutile dans cette operation, puiſqu'en abandonnant le Mercure, il s'échape & s'en va ſans avoir d'action ſur aucune de ces ſubſtances. En effet, quelques-uns ſuppriment la diſſolution du Mercure dans l'Eſprit de Nitre. Ils ſe contentent de mêler le Vitriol, le Sel Marin & le Vif-argent tel qu'il eſt, & le ſublimé ne s'en fait pas moins bien. On obſerve à la verité que dans cette préparation il faut triturer le mêlangé long-tems pour bien diviſer les matieres & les unir plus intimement : ce qui eſt penible & même dangereux pour l'artiſte, à cauſe des parties qui s'élevent de ce mélange pendant la trituration. Au contraire, lorſqu'on a fait la diſſolution du Mercure dans l'Eſprit de Nitre, cette liqueur metallique étant déja trés-diviſée par cette diſſolution eſt bien plus en état de s'unir promptement & intimement avec les acides du Sel marin.

Une autre raiſon pour ajouter cet acide nitreux, c'eſt qu'on prétend qu'il attenuë & volatiliſe conſiderablement l'acide du Sel marin, & le met par-là en état de s'unir plus étroitement au Mercure : comme on voit que l'Eſprit de Sel, qui par lui-même a beaucoup de peine à diſ-

foudre l'Or, le diſſout trés-promptement & trés-exactement, ſi on l'anime de quelque peu d'Eſprit de Nitre. Ce qui vient, ſelon le ſentiment de quelques-uns, d'un principe ſulphureux trés-ſubtil contenu dans l'Eſprit de Nitre, & qui ſe communique par ce moyen à l'acide du Sel marin. Ce n'eſt pas ici le lieu d'examiner à fond cette matiere. Il eſt conſtant ſeulement qu'on fait également le Sublimé ſans acide nitreux & avec cet acide, qu'il ſe fait plus promptement quand le Mercure eſt diviſé par cet acide, & un peu plus difficilement quand il ne l'eſt point.

Une autre obſervation à faire, c'eſt que quand on employe le Mercure réduit en Sel par l'Eſprit de Nitre, on peut ſe paſſer de Vitriol, au lieu que ſi on n'employe que le Mercure coulant pur, il en faut abſolument. La raiſon en eſt claire dans nos principes. L'acide du Sel marin ayant plus de rapport avec ſa Terre qu'avec les ſubſtances metalliques, comme il paroît par la premiere colonne (*Eſprits acides*) ne l'abandonnera point pour s'attacher au Mercure, s'il n'y eſt déterminé par quelque cauſe. Il n'y en a nulle de la part du Mercure ſeul. Mais ſi on employe le Mercure réduit en Sel par l'acide nitreux, cet acide nitreux ayant un plus grand rapport avec la Terre du Sel marin que l'acide du Sel marin, comme il paroît par la cinquiéme colonne (*Terres abſorbantes*) & ce même acide nitreux ayant auſſi plus de rapport avec cette même Terre qu'avec le Mercure, comme on le voit dans la premiere colonne (*Eſprits acides*) : ce même acide, dis-je, commencera l'action, il abandonnera le Mercure pour s'attacher à la Terre du Sel marin, & il en détachera l'acide. Cet acide du Sel ſe trouvant ſeul & débarraſſé de ſa Terre, rencontrant auſſi le Mercure débarraſſé, ſe joindra à lui, & ces deux ſubſtances formeront enſemble le compoſé du Sublimé qui s'élevera au haut du vaiſſeau, pendant que l'acide nitreux & la Terre du Sel marin formeront un Sel moyen qui reſtera fixe au fond du vaiſſeau, & qui ſera de bon Salpêtre.

Quelques-uns font encore du Sublimé corrosif en faisant dissoudre du Vif-argent dans l'Esprit de Nitre, & versant sur cette dissolution la dissolution du Sel marin dans l'eau, il se fait un précipité blanc. Lorsque la liqueur s'est éclaircie, on la verse par inclination, & on la sépare de la poudre blanche qui occupe le fonds du vaisseau, & qui est le Mercure précipité blanc. On fait sécher ce précipité, & on le sublime en une masse compacte saline blanche, qui est le Sublimé corrosif.

Si on évapore la liqueur claire qu'on a mise à part, on en retire de trés-bon Salpêtre.

La theorie de cette operation est la même que celle de l'operation précedente, on fait en liqueur dans celle-ci ce qui se pratique sur des matieres seches dans l'autre.

Dans l'une & dans l'autre l'acide du Nitre quitte le Mercure qu'il tenoit en dissolution, & s'attache à la Terre du Sel marin, il fait en même tems lâcher prise à l'acide de ce Sel qui s'attache au Mercure & qui tombe avec lui en une poudre blanche, le feu éleve ensuite cette poudre en un Sel blanc.

On peut faire aussi du Sublimé corrosif avec le simple acide du Sel marin sans y employer sa Terre, en versant peu-à-peu de l'Esprit de Sel sur la dissolution du Vif-argent dans l'Esprit de Nitre. Il se fait d'abord un précipité blanc comme dans l'operation précedente. Si on sépare promptement ce précipité, on pourra le sublimer de la même maniere. Mais si on le laisse quelque tems séjourner dans la liqueur, une partie du précipité se dissout de nouveau dans cette liqueur qui est devenuë Eau Regale sitôt que l'Esprit de Nitre & l'Esprit de Sel se sont unis ensemble intimement.

Mais pour avoir par cette operation une plus grande quantité de Sublimé, on met tout ce mêlange dans une cornuë, & on le distile à feu gradué; il sort d'abord une Eau Regale composée de l'Esprit de Nitre qui a abandonné le Mercure, de quelque portion de l'Esprit de Sel, &

chargée même de quelques parties mercurielles qui se sont élevées dans la distillation. Il reste au fond de la cornuë une masse saline composée du Mercure & de l'acide du Sel marin. En augmentant le feu, cette masse saline se sublime en Sel blanc, qui est le Sublimé corrosif.

Dans cette operation l'acide de l'Esprit de Sel commence l'action. Comme cet acide se trouve libre, & qu'il n'est point retenu par sa Terre comme dans les autres operations, il attaque immediatement les particules mercurielles avec lesquelles il a une plus grande convenance que l'acide nitreux, comme il paroît par la huitiéme colonne (*Substances metalliques*) & il en écarte l'acide nitreux qu'un feu moderé éleve ensuite & fait passer par le bec de la cornuë dans le récipient, pendant que l'acide du Sel marin, joint au Mercure, demeure en masse saline au fond de la cornuë où ils ont besoin d'un feu beaucoup plus vif pour se sublimer au haut du vaisseau.

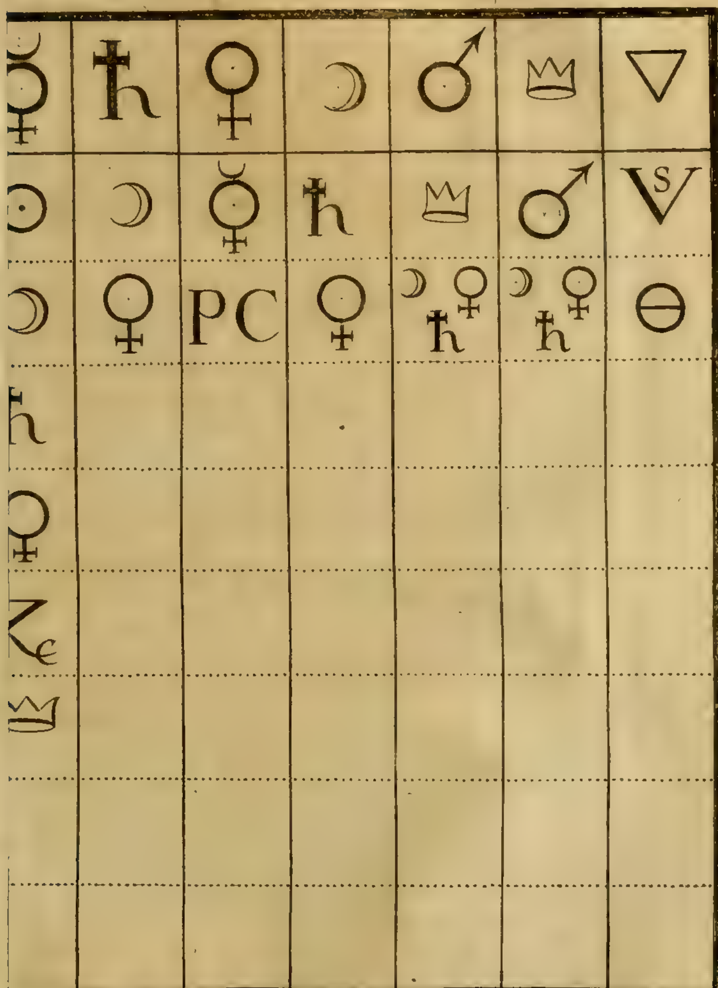
Quoique cette Table contienne un assez grand nombre de Substances dont on compare les rapports, je ne doute point cependant qu'on ne puisse y en ajoûter encore beaucoup d'autres dont à force d'experiences on reconnoîtra les rapports.

Je donnerai par la suite, si on le juge à propos, toutes les experiences sur lesquelles sont fondés les rapports des differentes substances renfermées dans cette Table, & qui m'ont déterminé à les ranger dans l'ordre où on les voit disposées.

Il faut observer que dans plusieurs de ces experiences la séparation des matieres n'est pas toûjours parfaitement exacte & précise. Ce qui vient de plusieurs causes qu'il n'est pas possible d'éviter, comme la glutinosité du liquide, son mouvement, la figure des parties précipitantes ou précipitées, & autres choses semblables qui ne permettent pas une prompte descente ou une exacte séparation de toutes les parties, ce qui est neantmoins si peu considerable, que cela ne doit pas empêcher de regarder la regle comme constante.

RAPPORTS

bstances.



re .

b .

ı .

.

e Calaminaire .

Soufre mineral .

Principe huileux ou Soufre Principe

Esprit de vinaigre .

▽ *Eau .*

⊖ *Sel .*

Esprit de vin et Esprits ardents .

TABLE DES DIFFERENTS RAPPORTS
observés entre differentes substances.

Esprits acides	Acide du sel marin	Acide nitreux	Acide vitriolique	Terre absorbante	Sel alcali fixe	Sel alcali volatil	Substances metalliques	Soufre mineral	Mercure	Plomb	Cuivre	Argent	Fer	Regule d'Antimoine	Eau
Sel alcali fixe	Etain	Fer	Principe huileux ou soufre Principe	Acide vitriolique	Acide vitriolique	Acide vitriolique	Acide du sel marin	Sel alcali fixe	Or	Argent	Mercure	Plomb	Regule d'Antimoine	Fer	Esprit de vin et Esprits ardents
Sel alcali volatil	Regule d'Antimoine	Cuivre	Sel alcali fixe	Acide nitreux	Acide nitreux	Acide nitreux	Acide vitriolique	Fer	Argent	Cuivre	Pierre Calaminaire	Cuivre	Argent, Cuivre, Plomb	Argent, Cuivre, Plomb	Sel
Terre absorbante	Cuivre	Plomb	Sel alcali volatil	Acide du sel marin	Acide du sel marin	Acide du sel marin	Acide nitreux	Cuivre	Plomb						
Substances metalliques	Argent	Mercure	Terre absorbante		Esprit de vinaigre		Esprit de vinaigre	Plomb	Cuivre						
	Mercure	Argent	Fer		Soufre mineral			Argent	Zinc						
			Cuivre					Regule d'Antimoine	Regule d'Antimoine						
			Argent					Mercure							
	Or							Or							

Esprits acides. — Acide du sel marin — Acide nitreux. — Acide vitriolique. — Sel alcali fixe — Sel alcali volatil

Terre absorbante. — SM Substances metalliques — Mercure. — Regule d'Antimoine. — Or — Argent

Cuivre. — Fer — Plomb. — Etain. — Zinc — PC Pierre Calaminaire

Soufre mineral — Principe huileux ou soufre Principe — Esprit de vinaigre — Eau — Sel — Esprit de vin et Esprits ardents

RAPPORTS DES AIRES *des Sections transversales quelconques de Cylindres ou Prismes droits & obliques à volonté sur des bases de figures quelconques.*

Par M. VARIGNON.

LEs vacances dernieres à la campagne, en appliquant à l'équilibre des liqueurs la maniere dont j'ai démontré celui des solides dans le *Projet d'une nouvelle Mecanique*, que je donnai en 1687. je fus condui à un Theoreme de Geometrie touchant les rapports des aires des sections transversales de cylindres ou de prismes quelconques, lequel m'a paru meriter d'être remarqué : le voici avec un autre qui en resulte sur le même sujet ; & le tout sans y employer les indivisibles de Cavallerius, ou les infiniment petits regardés comme tels, ainsi que l'on a fait jusqu'ici pour trouver les rapports des aires des sections transversales ou elliptiques des cylindres à bases circulaires, par le moyen de leurs axes seulement, sans parler (que je sache) des aires des sections transversales quelconques des autres cylindres ou prismes de bases de figures quelconques : voici, dis-je, le tout par la seule geometrie ordinaire, tant par le moyen des axes de ces sections, que par le moyen de cordes ou soutandentes que j'y vas déterminer.

9. Avril 1718.

THEOREME I.

FIG. I. II. III. IV. V. VI.

Soit un Cylindre ou un Prisme quelconque EAFDCVBT *droit ou oblique sur une base* BVCT *de figure plane quelconque, lequel soit coupé où l'on voudra suivant sa longueur ou parallelement à ses côtés par un plan qui y fasse la section parallelogrammique* ABCD*; & en travers par deux*

Dans les Fig. 1. 3. 4. 6. il faut *NSOZN* continuë, & *NRPQN* ponctuée.

autres plans HLGK, NSOZ, *perpendiculaires à celui-là avec lequel ils fassent les sections* HG, NO, *inclinées à volonté aux côtés* AB, DC, *de ce parallelogramme* ABCD, *en faisant les sections* HLGKH, NSOZN, *avec la surface de ce cylindre ou prisme quelconque* EAFDCVBT.

Je dis que les Aires de ces deux sections transversales cylindriques ou prismatiques quelconques HLGKH, NSOZN, *seront par-tout entr'elles comme leurs sections communes* HG, NO, *avec le parallelogramme* ABCD: *c'est-à-dire (en appellant ces aires des noms de ces sections cylindriques ou prismatiques) que l'on aura toûjours ici* HLGKH. NSOZN :: HG. NO.

DEMONSTRATION.

I. Soit de plus le Cylindre ou Prisme quelconque *EAFDCVBT* transversalement coupé par deux plans *NRPQ*, *Hβπ I*, paralleles à ceux des sections proposées *HLGKH*, *NSOZN*, chacun à chacun; & qui en faisant avec ce prisme ou cylindre les sections curvilignes ou polygones *NRPQN* = *HLGKH*, *HβπIH* = *NSOZN*, paralleles & semblables chacune à son égale; & avec le parallelogramme *ABCD*, les sections rectilignes *NP* = *HG*, *Hπ* = *NO*, paralleles aussi chacune à son égale: rendent égaux entr'eux les Cylindres ou Prismes partiaux *KGLHNRPQN*, *IπβHNSOZN*.

II. Soit de plus *NM* perpendiculaire en *M* sur le côté *AB* du parallelogramme *ABCD*; & du point *H* de son côté opposé *DC*, sur lequel est *N*, soient les droites *HX*, *HY*, perpendiculaires en *X*, *Y*, sur les plans prolongés *NSOZ*, *NRPQ*; & consequemment aussi perpendiculaires en ces points *X*, *Y*, sur les droites prolongées *ON*, *PN*: ce qui rendant les triangles rectangles *NMO*, *HXN*, semblables entr'eux de même que les triangles *NMP*, *HYN*; donne *HX*. *HN* :: *NM*. *NO*. Et *HN*. *HY* :: *NP*. *NM*. Donc (en raison troublée) *HX*. *HY* :: *NP*. *NO*.

III. Or on vient de voir dans l'art. 1. que les Cylin-

dres ou Prismes partiaux *KGLHNRPQN*, *IπβHNSOZN* sont égaux entr'eux ; & consequemment aussi leurs valeurs $NRPQN \times HY = NSOZN \times HX$, d'où resulte $NRPQN . NSOZN :: HX . HY$. Donc (*art.* 2.) $NRPQN . NSOZN :: NP . NO$. Mais on vient de trouver aussi dans l'art. 1. $NRPQN = HLGKH$, & $NP = HG$. Donc enfin $HLGKH . NSOZN :: HG . NO$. *Ce qu'il falloit démontrer.*

COROLLAIRE.

On voit de-là que les aires des sections d'un Cylindre ou d'un Prisme quelconque transversalement coupé par tant de plans qu'on voudra, tous perpendiculaires à un qui le coupe où l'on voudra suivant sa longueur parallelement à ses côtés, quelques angles que ceux-là fassent entr'eux ; seront toûjours toutes entr'elles comme leurs sections communes avec ce dernier plan parallele aux côtés du prisme ou cylindre.

SCHOLIE.

Si des sections cylindriques ou prismatiques proposées *HLGKH*, *NSOZN*, il s'en trouve quelqu'une perpendiculaire à la longueur ou aux côtés du Cylindre ou du Prisme *EAFDCVBT*, comme l'est *NSOZN* dans les Fig. 4. 5. 6. Ce cas rendant inutiles *HX*, *NM*, qui s'y trouvent confonduës avec *HN*, *NO*; la démonstration en sera d'autant plus simple que de tout ce qui est dans l'art. 2. de la précedente, il n'en faudra plus ici que la perpendiculaire *HY* au plan *NRPQ* prolongé : car l'étant aussi à la droite *PN* prolongée, l'on aura ici les triangles rectangles *NOP*, *HYN*, semblables entr'eux ; & en consequence $HN . HY :: NP . NO$. De sorte que l'art. 1. donnant en general les cylindres ou prismes partiaux *KGLHNRPQN*, *IπβHNSOZN*, égaux entr'eux ; & consequemment ici leurs valeurs $NRPQN \times HY = NSOZN \times HN$, d'où résulte $NRPQN . NSOZN :: HN . HY$ (suivant ce qui précede) $:: NP . NO$. Ainsi l'art. 1. donnant

FIG. IV. V. VI.

NRPQN=*HLGKH*, & *NP*=*HG*, l'on aura ici *HLGKH*. *NSOZN*: : *HG*. *NO*. ainſi que dans le Theoreme.

Ce rapport de l'aire *HLGKH* indéterminément oblique à l'aire perpendiculaire *NSOZN*, l étant generalement de toutes les obliques à cette perpendiculaire, & non *hyp.*) au parallelogramme *ABCD*; toutes ces aires obliques generalement exprimées par *HLGKH*, ſeront par-tout à cette même aire perpendiculaire *NSOZN*, comme leurs *HG* à ſon *NO*: par conſequent toutes ces aires de ſections obliques cylindriques ou priſmatiques quelconques *HLGKH* perpendiculaires au parallelogramme *ABCD*, ſeront entre elles comme leurs *HG*. Ce qui revient au précedent corollaire, & fait ainſi monter du particulier au general.

Si de telles ſections cylindriques ou priſmatiques propoſées il n'y en avoit aucune qui fût perpendiculaire à la longueur ou aux côtés du Cylindre ou du Priſme, il faudroit y en ſuppoſer une, & s'en ſervir comme l'on vient de faire de la perpendiculaire *NSOZN* dans les Fig. 4. 5. 6. pour trouver leurs rapports à celle-ci, & conſequemment entr'elles.

Voilà juſqu'ici pour les aires des ſections tranſverſales quelconques de tel cylindre ou priſme qu'on voudra, toutes perpendiculaires à un même plan quelconque qui le couperoit par où l'on voudroit parallelement à ſes côtés, quelques angles que ces autres plans tranſverſaux fiſſent d'ailleurs entr'eux. Voici preſentement pour les aires de ſections tranſverſales quelconques, du même priſme de baſe à volonté, perpendiculaires à autant de plans qui le couperoient auſſi tous parallelement à ſes côtés.

THEOREME II.

FIG. VII. VIII. *Soit preſentement le cylindre ou priſme quelconque* EAFDCVBTE *coupé où l'on voudra ſuivant ſa longueur en deux parallelogrammes* ABCD, ETVF, *par deux plans qui faſſent entr'eux tel angle qu'on voudra; & en travers par deux autres plans* HLGK, NSOZ, *perpendiculaires chacun à chacun de ces deux parallelogrammes (le premier au pre-*

au premier, & le second au second) avec lesquels ils fassent les sections rectilignes HG, NO, *d'obliquités quelconques avec leurs côtés, en faisant les curvilignes ou polygones* HLGKH, NSOZN, *avec la surface de ce cylindre ou prisme quelconque* EAFDCVBTE. *Soient de plus par* H, N, *deux autres plans* H$\beta\pi$I, NRPQ, *perpendiculaires à la longueur de ce prisme ou cylindre, avec lequel ils fassent les sections curvilignes ou polygones* H$\beta\pi$IH, NRPQN, *paralleles & égales entr'elles, en faisant les rectilignes* Hπ, NP, *avec les parallelogrammes* ABCD, ETVF.

Cela posé, je dis que les aires de ces deux sections transversales cylindriques ou prismatiques quelconques HLGKH, NSOZN, *seront par-tout entr'elles en raison des produits* HG × NP, Hπ × NO: *c'est-à-dire (en appellant encore ces aires des noms de ces sections) que l'on aura toûjours ici* HLGKH . NSOZN : : HG × NP . Hπ × NO.

DÉMONSTRATION.

Puisque (*constr.*) les plans des sections *HLGKH*, *H$\beta\pi$IH*, sont perpendiculaires à celui du parallelogramme *ABCD*, qu'ils coupent en *HG*, *Hπ*; & que les plans des sections *NRPQN*, *NSOZN*, sont aussi perpendiculaires à celui de l'autre parallelogramme *ETVF*, qu'ils coupent en *NP*, *NO*: le Theoreme 1. donne ici *HLGKH*. *H$\beta\pi$IH* : : *HG*. *Hπ*. Et *NRPQN*. *NSOZN* : : *NP*. *NO*. Donc (en multipliant par ordre) *HLGKH* × *NRPQN* *H$\beta\pi$IH* × *NSOZN* : : *HG* × *NP*. *Hπ* × *NO*. C'est-à-dire (à cause *NRPQN* = *H$\beta\pi$IH*) qu'on aura ici les aires *HLGKH*. *NSOZN* : : *HG* × *NP*. *Hπ* × *NO*. *ce qu'il falloit démontrer.*

COROLLAIRE I.

Donc lorsque les parallelogrammes *ABCD*, *ETVF*, de même longueur, sont égaux entr'eux, ces parallelogrammes se trouvant alors de largeurs égales, lesquelles sont ici *Hπ*, *NP*, à cause que les plans *H$\beta\pi$I*, *NRPQ*,

perpendiculaires (*hyp.*) au priſme *EAFDCVBTE*, le ſont auſſi chacun à ces deux parallelogrammes à la fois; ce cas de $H\pi = NP$, rendra les aires *HLGKH*. *NSOZN* :: *HG*. *NO*.

COROLLAIRE II.

FIG. VII. Or lorſque le priſme *EAFDCVBTE* de la Fig. 7. eſt un cylindre droit de baſe circulaire, par le centre de laquelle paſſent les deux parallelogrammes *ABCD*, *ETVF*, qui ont ainſi $BC = TV$; les ſections $H\beta\pi IH$, *NRPQN*, perpendiculaires (*hyp.*) à ce cylindre, ou paralleles à ſa baſe *CVBT*, ſont auſſi des cercles égaux à cette baſe; leſquels par conſequent ont leur diametres $H\pi = CB = TV = NP$: ce qui change auſſi pour ce cas-ci l'Analogie du preſent Theoreme 2. en *HLGKH*. *NSOZN* :: *HG*. *NO*. D'où l'on voit que les aires des Ellipſes *HLGKH*, *NSOZN*, ſeront ici entr'elles en raiſon des ſections *GH*, *NO*, qu'elles font avec les parallelogrammes *ABCD*, *ETVF*, auſquels les plans de ces Ellipſes ſont perpendiculaires, ſous quelqu'angle que ces deux parallelogrammes ſe coupent dans l'axe du cylindre.

COROLLAIRE III.

Donc par quelque nombre de plans, en angles quelconques entr'eux, qu'un cylindre droit de baſe circulaire, ſoit tranſverſalement coupé; les aires de toutes les Ellipſes qui lui reſulteront de toutes ces coupes tranſverſales feront entr'elles comme les ſections communes des plans de ces Ellipſes avec les parallelogrammes par l'axe du cylindre, qui leur ſeront perpendiculaires : c'eſt-à-dire que les aires de toutes les ſections poſſibles elliptiques d'un même cylindre droit de baſe circulaire, ſeront entr'elles comme les grands axes de ces Ellipſes, & à la baſe de ce cylindre comme leurs grands axes à ſon diametre, petit axe de toutes ces Ellipſes.

SCOLIE.

Quant aux ſections Elliptiques d'un cylindre oblique

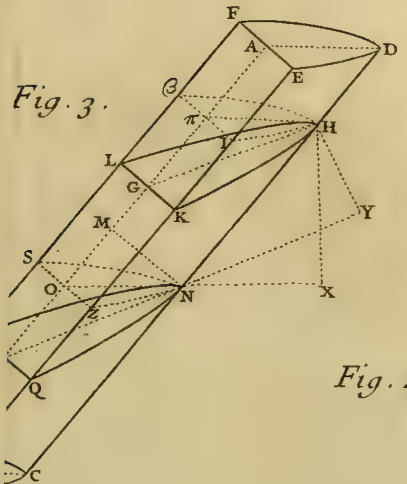


Fig. 3.

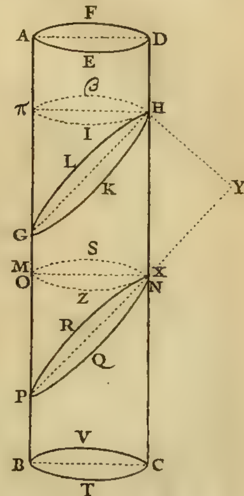


Fig. 4.

Fig. 7

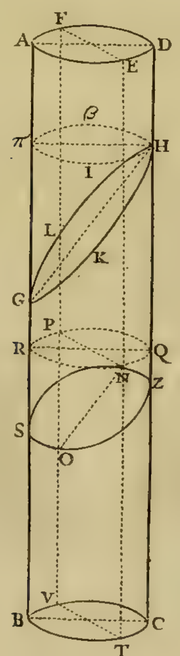
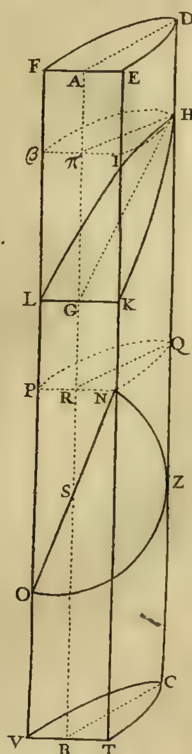
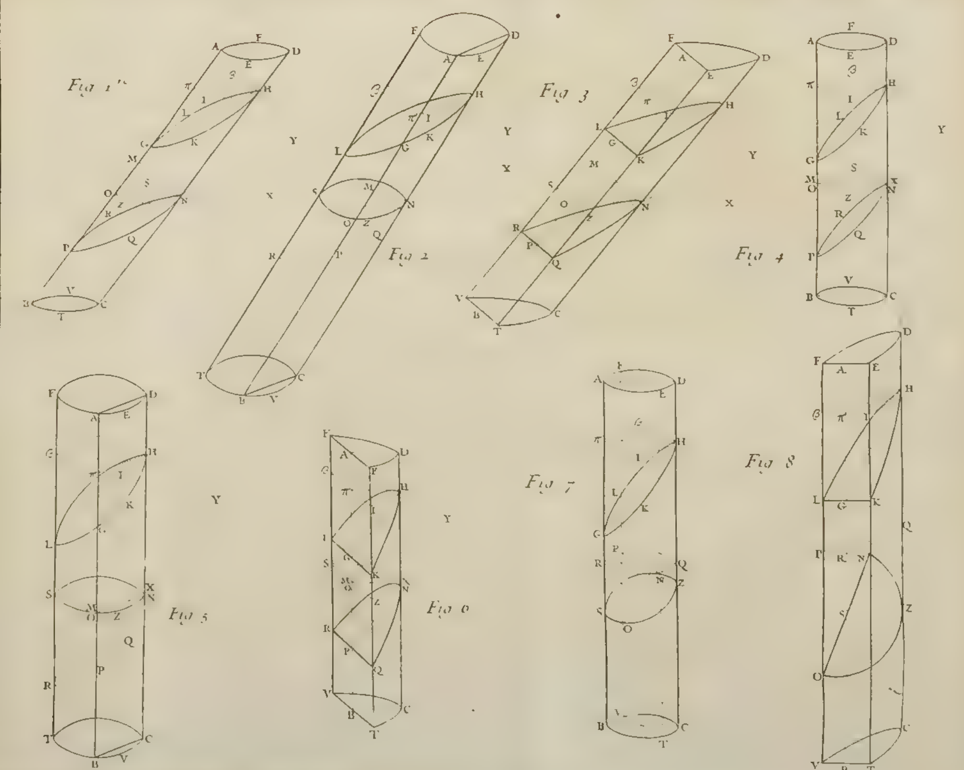


Fig. 8.




Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.

ſur une baſe circulaire, il n'y aura que celles dont les plans ſeront perpendiculaires à un même par l'axe du cylindre, leſquelles ayent (*Th.* 1.) leurs aires comme leurs grands axes ; toutes les autres les auront en des raiſons compoſées comme dans l'Analogie du preſent Th. 2.

Quoique les cylindres ou priſmes des Fig. 7. 8. ne paroiſſent que droits, ils peuvent être également pris pour obliques quelconques.

SUR LES INJECTIONS ANATOMIQUES.

Par M. ROUHAULT.

ENTRE tous les moyens que les Anatomiſtes employent pour découvrir la route des Vaiſſeaux des Corps qu'ils diſſequent, il n'y en a point de plus ſûr que l'Injection, puiſqu'en paſſant dans les Vaiſſeaux elle leur donne dans toute leur étenduë la couleur dont elle eſt chargée.

12 Fevrier 1718.

La matiere des Injections dont on ſe ſert ordinairement eſt un mêlange de Sain-doux, de Cire blanche, de Suif de Mouton & de Therebentine, ou bien de l'Eſprit de Therebentine chargé d'un peu de Cire.

On donne la couleur à ces matieres avec le Vermillon, lorſque l'on veut remplir les arteres, ou avec le verdet lorſque l'on veut remplir les Veines. On injecte ces liqueurs le plus chaudement qu'il eſt poſſible dans les Vaiſſeaux aprés les avoir vuidé de ſang & échauffé les parties que l'on veut injecter par l'eau tiede ou avec des linges chauds.

Comme la matiere de ces Injections eſt trop épaiſſe pour s'inſinuer parfaitement dans tous les Vaiſſeaux, & qu'elle ſe refroidit & ſe fige trop-tôt pour qu'elle puiſſe

parvenir dans les extremités capillaires de ces mêmes Vaiſſeaux, on ne l'employe que dans les occaſions où l'on ne veut qu'examiner les principales branches.

M. Ruiſch ayant trouvé une liqueur particuliere pour faire les Injections, a donné des deſcriptions de Vaiſſeaux inconnus avant lui : en effet la matiere de ſon injection eſt telle qu'elle paſſe dans toutes les parties où le ſang coule.

Ayant tenté pluſieurs eſpeces d'injections, je n'en ai point trouvé qui m'ait mieux réuſſi que la Colle de Gand & la Colle de Poiſſon fonduë dans l'eau, dont M. Mery m'a donné l'idée. Cette derniere Injection me réüſſit parfaitement en 1716. Elle remplit non ſeulement tous les Vaiſſeaux du Placenta, mais encore elle le traverſa, & ſortit par l'extremité des Vaiſſeaux qui ſont ouverts à ſa ſurface du côté de la Matrice. Je fis voir à la Compagnie pluſieurs portions de Vaiſſeaux de ce Placenta injecté de differentes couleurs. J'injectai dans le même tems de cette liqueur par les Carotides, & elle ſe porta juſques dans les Vaiſſeaux de la ſubſtance corticale du Cerveau, mais je ne démontrai point cette piece à la Compagnie.

J'aurois enſeveli cette matiere d'Injection dans l'oubli, la croyant inferieure à celle de M. Ruiſch, ſi M. Ahlers qui vint à l'Academie à la fin de Decembre 1717. n'avoit apporté des parties injectées, qu'il aſſûra être préparées ſelon la Methode de M. Ruiſch. Je les examinai, & je reconnus que cette Injection n'étoit point faite avec de la Cire.

Je dis en preſence de la Compagnie que ſi je n'avois pas la même Injection, j'en avois une ſemblable, qui iroit au moins auſſi loin, & j'apportai le 8. Janvier de cette preſente année 1718. des portions d'Inteſtins préparés avec mon Injection, dans leſquelles les Vaiſſeaux ſe trouverent, à ce que je crois remplis juſqu'à leurs extremités, & ſemblables aux portions d'Inteſtins que M. Ahlers avoit démontrées à la fin de Decembre 1717.

J'ai injecté les Veines & les Arteres de differentes couleurs, ce que l'on n'avoit pas encore fait.

Le 12. Janvier je démontrai à l'Academie le Ventricule d'un Fœtus de 8. mois, dont les Arteres étoient injectées & faisoient bosse jusqu'à leurs extremités capillaires. Quoique cette injection soit, à mon avis, capable d'aller jusques dans les Vaisseaux les plus fins & les plus déliés, il y a une injection que l'on fait avec l'Esprit de Vin coloré avec l'Orchanette, ou avec de trés-beau Carmin, qui devient trés-sensible par la vivacité de sa couleur. On l'employe pour colorer les Vaisseaux interieurs du globe de l'Œil, ceux de l'Iris & du Cristalin.

On se sert quelquefois de Mercure coulant pour faire Injection dans les Vaisseaux; mais si on vient en dissequant à ouvrir une des branches du Vaisseau injecté, il arrive la même chose qu'à ceux qui font l'Injection des Vaisseaux avec de l'eau colorée, les Vaisseaux s'affaisent & se dégorgent, ce qui les fait perdre de vûë.

J'ai démontré ce même jour le velouté des Intestins soutenu des fibres charnuës de l'Intestin injecté. J'ai aussi fait voir le velouté des Intestins séparé pareillement injecté, aussi bien qu'une portion de l'Intestin Ileon, le Cœcum & son appendice avec une portion du Colon.

OBSERVATIONS

Sur l'inégalité de capacité qui ſe trouve entre les organes deſtinés à la Circulation du Sang dans le Corps de l'Homme ; & ſur les changemens qui arrivent au Sang en paſſant par le Poulmon.

Par M. HELVETIUS.

ENTRE les differentes découvertes qu'on a faites juſques ici dans l'Anatomie, il n'y en a point de plus ſûre & de plus utile que celle de la circulation du ſang. Elle eſt prouvée par une infinité de raiſons démonſtratives tirées de l'ouverture, ou de la ligature des Arteres ou des Veines. De plus, le Microſcope (à travers le tiſſu mince & tranſparent des extremités ou des viſceres de certains animaux) nous fait voir clairement cette liqueur coulant dans les Vaiſſeaux. Il nous permet de la ſuivre dans ſon cours, & d'en diſtinguer tous les mouvemens. Cependant l'inégalité qui ſe trouve entre les Veines & les Arteres, leſquelles ſont beaucoup plus petites & en moindre quantité que les Veines, avoit donné lieu de former des difficultés ſur la circulation du ſang. Pour les diſſiper, on a fait obſerver que le ſang, qui étoit porté par les Arteres couloit avec plus de vîteſſe que celui qui revenoit par les Veines. Par cette difference, qui ſe rencontre dans le mouvement du fluide, on compenſe l'inégalité qui ſe trouve dans les Vaiſſeaux ; & pour juſtifier la neceſſité d'accorder au ſang ces differens degrés de mouvement, ſelon les differens canaux par leſquels il paſſe, on allegue que le mouvement des Arteres eſt continuel, & leur reſſort plus conſiderable que celui des Veines. D'où l'on conclut que le ſang doit couler avec plus de vîteſſe dans

les Arteres que dans les Veines, d'autant plus que dans la plus grande partie des Veines le ſang eſt obligé de remonter contre ſon propre poids, ce qui doit rendre ſon mouvement plus lent.

Ces réponſes ingenieuſes ſemblent détruire toutes les objections formées contre le ſyſtême de la Circulation. Mais les obſervations que j'ai faites depuis peu, ſur l'inégalité qui ſe trouve entre les Ventricules du Cœur, & entre les Arteres & les Veines pulmonaires, font naître des difficultés nouvelles & plus conſiderables que les premieres. Quoique je ne prétende pas revoquer en doute la Circulation, je crois neantmoins qu'il eſt neceſſaire d'examiner ces difficultés avec ſoin. Elles nous donneront occaſion de déveloper plus exactement l'œconomie du Corps humain, & l'Harmonie qui ſe trouve entre les liqueurs & les parties ſolides.

Pluſieurs Auteurs, & principalement les Anciens, ont avancé, que le Ventricule gauche du cœur étoit plus petit que le Ventricule droit. La plûpart des Modernes ont crû que ces cavités étoient égales. Cette diverſité de ſentimens m'a engagé à conſiderer ces Ventricules avec une extrême attention; & cet examen m'a obligé de croire, avec les Anciens, que le Ventricule droit étoit plus grand que le Ventricule gauche.

Pour m'en aſſûrer, j'ai lié exactement les Veines pulmonaires & la Veine-cave; j'ai injecté par les Arteres une quantité de ſuif que j'ai laiſſé refroidir; enſuite j'ai coupé les Oreilletes à la baſe du Cœur, & j'ai ouvert les Ventricules pour les vuider. Il eſt vrai que les brides & les enfoncemens qui ſe rencontrent (ſur-tout dans le Ventricule droit) empêchent qu'on ne puiſſe ôter abſolument toute la liqueur injectée: ainſi ces experiences ne peuvent être d'une parfaite exactitude. Cependant ce que j'ai tiré du Ventricule droit peſoit trois onces: au lieu que le Ventricule gauche ne m'a fourni que deux onces & demie.

J'ai repeté la même experience, par ordre de l'Academie Royale des Sciences, avec les précautions ſuivantes.

J'ai d'abord évité de pouſſer le piſton de la Seringue, & je me ſuis contenté de le conduire doucement & avec le plus de lenteur qu'il m'a été poſſible ; afin de ne faire aucun effort contre les parois des Ventricules.

J'ai commencé l'injection par le Ventricule gauche ; de peur que le Ventricule droit, étant une fois rempli, n'empêchât le Ventricule gauche de s'étendre, autant que ſa capacité pût le lui permettre. J'ai ouvert, en preſence de la Compagnie, ce Cœur dont les Oreillettes & les Ventricules avoient été remplis de cette maniere. On reconnut que l'Oreillette gauche & le Sac pulmonaire ne contenoient que deux onces cinq gros de la liqueur injectée, au lieu que l'Oreillette droite en renfermoit trois onces. Dans le Ventricule gauche on n'en trouva que deux onces moins un gros, & dans le Ventricule droit deux onces un demi-gros.

Outre cette experience faite avec le Suif, j'en ai tenté une autre avec de l'eau ; j'ai lié les Oreillettes auprés de la baſe du Cœur ; j'ai verſé de l'eau par les Arteres juſques à la hauteur des Valvules, & j'ai trouvé que le Ventricule droit en contenoit une plus grande quantité que le gauche.

Il faut convenir que ces experiences ne marquent pas, avec la derniere préciſion, la difference de capacité qui eſt entre les deux Ventricules, parce qu'il ſe perd beaucoup de la liqueur qu'on y injecte : mais elles nous aſſûrent du moins que le Ventricule droit eſt plus étendu que le gauche, & que l'Oreillette droite eſt plus grande que l'Oreillette gauche & le Sac pulmonaire joints enſemble.

Engagé par cette difference à examiner les Vaiſſeaux qui ſortent des Ventricules, j'ai remarqué, aprés pluſieurs Anatomiſtes, que l'Artere du Poumon paroiſſoit plus large que l'Aorte. J'ai injecté enſuite les Arteres & les

Veines

Veines du Poumon ; & j'ai reconnu avec étonnement, que les Arteres étoient plus grosses & en plus grand nombre que les Veines : au lieu que dans tout le reste du Corps les Veines ont plus de capacité que les Arteres, & sont en plus grande quantité.

Cette observation, que je ne crois pas avoir jamais été faite, sert à confirmer celles que je viens de rapporter, sur la difference de capacité qui se trouve entre les Ventricules & les Oreillettes. Elle fait connoître que tous les Vaisseaux qui rapportent le sang dans le Ventricule droit, & ceux qui le portent, à la sortie de ce Ventricule, dans le Poumon, sont plus grands que ceux qui le rapportent du Poumon dans le Ventricule gauche, & que ceux qui le portent du Ventricule gauche dans toutes les parties. Une semblable inégalité, dans la capacité des organes destinés à la circulation du sang, sembleroit la rendre impossible, & détruiroit toutes les idées qu'on s'en est formées jusqu'à present. Mais avant que de rien décider, il faut examiner s'il n'arrive pas d'ailleurs quelque changement à la liqueur que ces Vaisseaux renferment.

Commençons par approfondir les difficultés que ces observations nous presentent : & pour les déveloper, remettons-nous devant les yeux l'ordre de la circulation.

Le sang sort du Ventricule gauche du Cœur, pour être distribué dans les parties du Corps, par le canal des Arteres ; d'où il est rapporté par les Veines dans l'Oreillette droite du Cœur. Il coule de l'Oreillette droite dans le Ventricule droit ; d'où il resort par l'Artere pulmonaire qui le conduit dans le Poumon. Il en revient par les Veines dans le sac pulmonaire & l'Oreillette gauche du Cœur. Il tombe enfin dans le Ventricule gauche, & recommence la circulation dans le même ordre qui vient d'être observé.

Outre cette idée generale de la circulation du sang, il faut encore se rappeller certains faits incontestables par eux-mêmes, & absolument necessaires pour éclaircir les difficultés.

1°. Les deux Ventricules se fournissent l'un à l'autre, par les Vaisseaux, le sang qui doit couler dans toutes les parties ; & l'on doit regarder les Arteres & les Veines comme un même canal continu.

2°. Ces Ventricules se vuident & se remplissent toûjours en même tems.

3°. Les Vaisseaux s'étendent & grossissent, lorsque la liqueur qui y coule occupe plus d'espace, ou par sa quantité ou par sa rarefaction ; mais leur diametre diminuë lorsque la liqueur y passe en moindre quantité, ou qu'elle occupe moins de place.

Il resulte naturellement de cette œconomie, que la capacité des Arteres & celle des Veines devroit être égale, ainsi que la cavité des Ventricules & des Oreillettes. Cependant nous avons fait voir que leur cavité est fort differente : & de-là naissent de trés-grandes difficultés par rapport à la circulation.

Pour les bien concevoir, souvenons-nous que la capacité des Vaisseaux répond à la quantité des liqueurs qu'ils renferment. De ce principe une fois posé, il s'ensuit :

1°. Que le Ventricule droit, étant plus grand que le gauche, doit par consequent contenir plus de sang.

2°. Que l'Oreillette droite, ayant elle seule plus de capacité que n'en ont ensemble l'Oreillette gauche & le Sac pulmonaire, doit pareillement en renfermer une plus grande quantité.

3°. Que les Veines des differentes parties du Corps, étant plus grosses & en plus grand nombre que les Arteres de ces mêmes parties, demandent, pour être remplies, une plus grande quantité de sang : & qu'au contraire il doit y en avoir moins dans les Veines pulmonaires, que dans les Arteres du Poumon.

Or cette difference dans les Vaisseaux, dans les Ventricules & dans les Oreillettes paroît rendre la circulation du sang impossible.

Pour mieux sentir les difficultés qui semblent la com-

battre, il ne faut que ſuivre exactement le ſang dans ſon cours.

Suppoſons, par exemple, que le Ventricule droit du Cœur contienne le poids d'une once de ſang qu'il pouſſera par l'Artere & par la Veine pulmonaire dans le Ventricule gauche ; & que celui-ci étant plus petit, n'en puiſſe recevoir que ſept gros. Pour lors le Ventricule droit pouſſera, à chaque contraction, dans les Vaiſſeaux pulmonaires un gros de ſang plus que le Ventricule gauche n'en pourra contenir : de ſorte que cette quantité d'un gros de ſang reſtera neceſſairement dans les Arteres & dans les Veines pulmonaires. Or nous ſçavons qu'on peut compter environ trois mille battemens du Cœur dans l'eſpace d'une heure. Il eſt donc évident que dans cet eſpace il y aura plus de vingt livres de ſang ; qui ſeront forcées de ſéjourner dans ces Vaiſſeaux, occupés d'ailleurs par la quantité qu'ils en doivent renfermer naturellement. D'où il arrivera que dans l'eſpace d'un demi-quart d'heure, le Poumon demeurera pleinement engorgé & la reſpiration tout-a-fait éteinte.

D'ailleurs, puiſque les Arteres pulmonaires ſont plus groſſes & en plus grande quantité que les Veines pulmonaires, il s'enſuivra que contenant plus de ſang, elles en fourniront aux Veines plus qu'elles n'en pourrront recevoir. Par conſequent ces Vaiſſeaux s'engorgeront ou ſe rompront dans un eſpace de tems trés-court : d'autant plus qu'on ne doit pas accorder plus de viteſſe au ſang qui coule dans les Veines, qu'à celui qui paſſe dans les Arteres.

Suivons de même le ſang, au ſortir du Ventricule gauche du Cœur, & ſuppoſons qu'il en ſorte ſept gros à chaque fois qu'il ſe contracte. Conſiderons tous les Vaiſſeaux du Corps, quand ils ſont remplis, tant les Arteres que les Veines; les deux Ventricules ſe dilatant & ſe contractant en même tems; le Ventricule gauche ne pouſſant que ſept gros de ſang, & le Ventricule droit en recevant huit

gros, c'eſt-à-dire, une once. Qu'arrivera-t-il de cette diſtribution ? Il faudra neceſſairement qu'en trés-peu de tems les Vaiſſeaux, qui ſont entre les deux Ventricules, demeurent vuides, & que la circulation ſoit abſolument interrompuë. Car dans l'eſpace d'une heure le Ventricule droit aura dû recevoir au moins vingt livres de ſang, plus que le Ventricule gauche n'en aura pû fournir.

On me répondra ſans doute, que la force du Ventricule gauche eſt ſuperieure à celle du Ventricule droit; celle de l'Aorte à celle de l'Artere pulmonaire; & que le reſſort des Arteres eſt plus fort que celui des Veines. Je n'en puis diſconvenir. Leur épaiſſeur & la quantité des fibres dont ils ſont compoſés, ſervent à le prouver.

On conclura de-là, que le ſang peut rouler avec plus de vîteſſe dans l'Aorte que dans l'Artere du Poumon, dans les Arteres que dans les Veines; j'en tombe d'accord. J'avouë même que cette réponſe peut ſuffire, pour ſatisfaire aux objections tirées de l'inégalité qu'on découvre entre ces Vaiſſeaux: & pour mettre hors d'atteinte la mecanique de la circulation du ſang, dans le Corps en general. Mais elle ne reſout point les difficultés, que la ſtructure du Poumon & des Ventricules donnent lieu de former contre la circulation.

Car s'il eſt vrai que le ſang roule avec plus de vîteſſe dans les Arteres que dans les Veines, comment la circulation pourra-t-elle ſe faire dans le Poumon, dont les Veines ſont plus petites & en moindre quantité que les Arteres; Il faudra neceſſairement qu'elles s'engorgent & ſe rompent en peu de moments: En effet, y a-t-il quelque raiſon d'avancer, que le ſang coule avec plus de vîteſſe dans les Veines du Poumon que dans les Arteres ? On ne pourra donc faire valoir à cet égard la réponſe qu'on avoit employée pour ſoutenir la circulation.

De plus cette réponſe ne peut convenir, que par rapport au diametre des Arteres & des Veines, & non par rapport à la cavité des Ventricules: à moins qu'on ne pré-

tende, mais sans fondement, qu'ils ne se remplissent & ne se vuident point ensemble.

Par exemple, si l'on suppose que le Ventricule gauche se contracte trois fois, tandis que le Ventricule droit ne se contracte que deux fois, on comprendra facilement que la circulation ne laissera pas de se faire ; quoiqu'un des deux Ventricules contienne plus de liqueur que l'autre. Mais si l'on fait reflexion que les deux Ventricules se vuident & se remplissent toûjours en même tems; on verra clairement que celui qui pousse à chaque battement huits gros de sang (pendant que l'autre n'en peut admettre que sept) engorgera bien-tôt le canal, par où cette liqueur doit passer. Au contraire, celui qui recevra huit gros de sang, tandis que l'autre ne lui en fournira que sept, ne peut manquer de vuider en peu de tems le canal, ou le reservoir, qui contient la liqueur.

Car on doit comparer les deux Ventricules à deux corps de Pompe, l'un plus grand que l'autre ; qui étant unis par un même canal, se vuident & se remplissent toûjours en même tems, & se fournissent réciproquement la liqueur qu'ils ont à pousser. Quelque force qu'on puisse donner au canal qui les joint, il s'engorgera necessairement : puisqu'entre chaque battement de ces deux corps de Pompe, il restera toûjours une partie de la liqueur, poussée par celui qui a le plus de capacité. L'engorgement de ce canal se fera plus aisément encore, s'il est composé de deux tuyaux de differente grosseur, & surtout si le tuyau sortant du corps de Pompe, dont la cavité sera plus grande, a lui-même plus de diametre, & joüit en même tems d'une force superieure. Car l'autre tuyau continu, dont la capacité sera moins grande, & qui aura moins de force, ne pourra résister à la quantité de la liqueur que l'autre poussera avec une force superieure. Or l'on peut faire une application trés-juste de cet exemple à l'Artere pulmonaire, mise en parallele avec les Veines pulmonaires.

Ces nouvelles difficultés seront insurmontables, tant que l'on ne considerera que les organes qui servent à la circulation du sang; mais elles se resoudront aisément, si l'on examine avec attention le fluide qui coule dans ces Vaisseaux. Il éprouve certainement un changement fort prompt dans le Poumon, puisqu'il y change subitement de couleur. En effet dans le Ventricule droit & dans les Arteres pulmonaires il est d'une couleur noire & pareille à celle qu'il a dans les veines du Corps. Mais dés qu'il entre dans les Veines pulmonaires, il acquiert une couleur rouge, vive & brillante. Cette difference de couleur est la preuve du changement que ce fluide reçoit dans le Poumon. Personne n'ose en douter, & l'on convient même que c'est un effet de l'air, ou de quelques-unes de ses parties. Mais les sentimens sont fort opposés, tant sur le caractere de ce changement, que sur la maniere dont il est produit par l'air.

Je ne m'arrêterai pas à développer les systêmes differens qu'on a formés à cet égard. On convient dans tous, que l'air ne donne cette couleur au sang qu'en donnant plus de mouvement à ses parties, soit par le broyement, soit par la fermentation, soit par le ressort des parties de l'air qu'on fait entrer dans les Vaisseaux, &c.

Pour moi j'estime au contraire que l'air n'imprime au sang, dans les Veines pulmonaires, cette couleur rouge, vive & brillante qu'on y remarque, qu'en rapprochant ou condensant les parties de cette liqueur, & en diminuant son gonflement & sa rarefraction.

Pour faire comprendre avec plus de facilité les raisons qui m'ont déterminé à embrasser ce sentiment, voici l'ordre que je me suis proposé de suivre.

Premierement je tâcherai de faire voir que l'air ne touche jamais immediatement le sang ou les autres liqueurs du Corps, soit hors de leurs Vaisseaux, soit dans leurs Vaisseaux mêmes, qu'il ne les coagule, ou qu'il ne les condense.

Secondement, que le ſang n'acquiert jamais la couleur rouge, vive & brillante, que nous lui remarquons dans les Veines pulmonaires & dans les Arteres, qu'il ne ſoit en même tems condenſé.

Troiſiémement, que le ſang des Veines pulmonaires & des Arteres des autres parties du Corps ne differe du ſang des Arteres pulmonaires & des Veines de toutes les autres parties, que parce qu'il eſt plus réüni & plus condenſé : puiſqu'en condenſant, par le moyen de l'air, les parties du ſang venal, on lui donne la couleur & tous les autres caracteres du ſang arteriel.

Quatriémement, que l'air opere ce même effet ſur le ſang dans les Veines pulmonaires, ſans s'y mêler ni le toucher immediatement. D'où il ſuivra, que le ſang des Veines pulmonaires & des Arteres des autres parties du corps eſt plus condenſé que celui des Veines du Corps & des Arteres pulmonaires.

Il n'eſt pas difficile de démontrer, que le ſang ſe coagule d'abord qu'il eſt touché par l'air, hors de ſes Vaiſſeaux. La Saignée & les Hémorragies en fourniſſent des preuves continuelles que tout le monde admet. De plus la Chirurgie nous apprend que toutes les liqueurs du Corps ne peuvent ſouffrir le contact immediat de l'air, ſur-tout s'il eſt froid, ſans ſe coaguler ou s'épaiſſir en peu de momens. En effet, la ſuppuration devient alors plus épaiſſe & diminuë. Le ſang ne circulant plus, avec facilité, dans les bords de la plaie, y cauſe inflammation. Les bouches des petits Vaiſſeaux qui ſervent de canaux au ſuc nourricier, ſont fermées par l'épaiſſiſſement du même ſuc : ainſi la generation des chairs ne ſe fait plus, & les bords de la playe deviennent durs & calleux.

L'air, qui touche immediatement le ſang, le coagule, non ſeulement lorſqu'il eſt hors de ſes Vaiſſeaux, mais même dans ſes Vaiſſeaux.

Pour m'en aſſûrer, j'ai pris un Chien qui avoit le trou ovale & le canal arteriel encore ouverts; je lui ai ouvert

la Veine jugulaire : j'y ai introduit un tuyau, & j'y ai ſoufflé de l'air, pour le mêler, par ce moyen, immediatement dans le ſang. Cet animal mourut quelque tems aprés comme il arrive toûjours. Pour lors je trouvai :

1°. Que les Poumons étoient d'une couleur rouge trés-vive & trés-brillante ; couleur qui n'eſt pas ordinaire à cette partie.

2°. Qu'ils étoient fort gonflés par la quantité de ſang qui étoit dans les Vaiſſeaux.

3°. Que ce ſang étoit d'un rouge brillant, non ſeulement dans les Veines, mais même dans les Arteres pulmonaires : ce qui donnoit la couleur à toute la partie.

4°. Que ce ſang étoit coagulé dans tous les Vaiſſeaux de ce Viſcere.

On doit donc poſer pour certain, que l'air coagule le ſang, ſoit dans les Vaiſſeaux, ſoit hors des Vaiſſeaux, lorſqu'il le touche immediatement.

Il eſt vrai que je trouvai, dans pluſieurs autres Vaiſſeaux du Corps, & dans le Ventricule gauche du Cœur, un ſang noir & fondu. Cette difference vient de ce que l'air ſoufflé ne s'inſinuë pas toûjours dans tous les Vaiſſeaux du Poumon ; & ne peut par conſequent y coaguler le ſang. Ainſi quelques petits Vaiſſeaux de ce Viſcere, qui n'auront point été engorgés, laiſſeront paſſer dans le Ventricule gauche, une quantité de ſang qui n'aura pas eſſuyé l'action de l'air, & qui ne l'éprouvera pas dans les dernieres inſpirations ; à cauſe de l'engorgement conſiderable du Poumon.

De plus, il y a beaucoup d'autres Vaiſſeaux du Corps, où l'on ne peut faire paſſer l'air qu'on y ſouffle : de ſorte que le ſang n'y eſſuye pas l'action de l'air. Or tout le ſang, qui ne l'aura pas eſſuyée, ne peut ni ſe coaguler, ni acquerir par conſequent une couleur vive & brillante. Il devient au contraire plus noir & plus fondu : de même que celui des animaux, qui periſſent dans la Machine Pneumatique. Mais cette difference ne conclut rien contre

tre l'action de l'air sur le sang, qui est de ne le jamais toucher immediatement, ou dans les Vaisseaux, ou hors des Vaisseaux sans le coaguler. Cette coagulation n'est pas le seul changement que l'air produit dans le sang; car à mesure qu'il le coagule, il lui donne une couleur rouge, vive & brillante: & c'est ce que j'ai à prouver en second lieu.

On peut s'en convaincre par ce qui arrive tous les jours dans les Hemorragies & dans les Saignées. Tout ce qui est penetré par l'air, tout ce qui acquiert par son impression plus de fermeté & plus de consistence, devient en même temps d'un rouge plus vif. Au contraire tout ce qui n'a point été touché par l'air, a moins de fermeté : il se divise plus aisément, & reste en même tems d'un rouge plus obscur.

Le sang, qui est au fond d'une poëllette, a peu de consistence, & conserve une couleur noirâtre; mais lorsqu'on l'expose à l'air, il acquiert plus de fermeté & devient en même tems plus rouge.

Si l'on tire du sang de la Veine de quelque animal; si on le fait sortir par une ouverture peu grande, ou qu'on le fasse tomber dans un Vaisseau étroit; de sorte que les parties du sang soient peu exposées à lair : on trouvera que les premieres couches de la superficie seront d'un rouge vif, brillant, & auront assez de fermeté ou de consistence. Les autres couches paroîtront d'un noir foncé; elles auront moins de consistence, & ne resisteront que fort peu, lorsqu'on voudra les diviser. Au contraire, qu'on fasse sortir le sang du même Vaisseau & du même animal, par une même ouverture, ayant soin de le recevoir dans un vaisseau trés-plat: ou que ce sang sorte par une trés-petite ouverture, en sorte que le jet soit trés-fin, ou ne tombe que goutte à goutte dans un vaisseau étroit: en l'un & l'autre cas, toutes les couches inferieures seront d'une couleur rouge & d'une consistence, presque égales à la consistence & au rouge brillant des couches superieures.

Or il ne s'eſt rien paſſé de different, par rapport au ſang tiré dans ces deux Saignées ; ſi ce n'eſt que le ſang de la premiere n'a été que fort peu expoſé à l'action de l'air : & qu'au contraire le ſang de la ſeconde a pû éprouver l'action de l'air dans toutes ſes parties. On ſera donc obligé de convenir, que c'eſt l'air ſeul qui donne au ſang cette couleur plus vive & plus brillante, & qui lui donne en même tems plus de fermeté, & plus de conſiſtence.

Enfin il eſt prouvé que l'air produit ce même effet ſur le ſang ; lors même qu'il eſt encore renfermé dans ſes Vaiſſeaux : puiſque nous avons remarqué précedemment que tout le ſang qui avoit été touché par l'air ſoufflé & qui étoit coagulé dans les vaiſſeaux, étoit en même tems d'un rouge plus brillant. Il eſt donc certain que le ſang acquiert toûjours une couleur plus vive, lorſqu'il eſt coagulé par l'air.

J'ai à faire voir en troiſiéme lieu que le ſang arteriel ne differe du ſang venal, qu'en ce que ſes parties ſont plus reünies & plus condenſées ; & qu'en reüniſſant ou condenſant les parties du ſang venal, par le moyen de l'air, on lui donne la couleur & les autres caracteres du ſang arteriel.

Pour trouver la preuve de ce que j'avance, j'ai eu ſoin de tirer du ſang des Arteres & des Veines d'un même animal ; obſervant de le faire ſortir avec vîteſſe, & de le recevoir dans des vaiſſeaux un peu profonds & étroits. Faute de prendre ces meſures, les gouttes de ſang, principalement celles qui ſortent de la Veine, ſont tellement penetrées par l'air à meſure qu'elles tombent, qu'on ne peut appercevoir exactement les changemens qui s'y font dans la ſuite. En obſervant ces précautions, j'ai remarqué ce qui ſuit.

Le ſang arteriel eſt plus fluide que le ſang venal.

Le ſang arteriel eſt d'un rouge éclatant, & le ſang venal au contraire eſt d'un rouge obſcur & foncé.

Le ſang arteriel ſe coagule beaucoup plus promptement que le ſang venal.

Ces remarques ſont communes, & ont été faites par d'autres. Il n'en eſt pas de même de celles qui ſuivent; au moins je ne me ſouviens pas de les avoir lûës dans aucun Auteur.

Le *Coagulum* ou Caillot de ſang arteriel, qui ſe forme dans le vaiſſeau, diminuë beaucoup moins de hauteur, & perd moins de ſon diametre que celui du ſang venal.

Le ſang venal coagulé donne beaucoup de ſeroſité, & le ſang arteriel n'en fournit que fort peu.

Le *Coagulum* du ſang arteriel eſt également ferme, & vers le fond du vaiſſeau, & à la ſuperficie, qui eſt touchée par l'air; ce qu'on connoit aiſément.

Le *Coagulum* du ſang venal eſt au contraire aſſez ferme dans ſa partie ſuperieure; mais la partie inferieure eſt bien plus molle & a moins de conſiſtence.

Lorſque le ſang arteriel eſt coagulé, le *Coagulum* a une couleur auſſi vive, du côté qui regarde le fond du vaiſſeau, qu'à la ſuperficie qui eſt expoſée à l'air.

Au contraire le *Coagulum* du ſang venal eſt d'un rouge vif, à la ſuperficie que l'air touche; & d'un rouge noir vers le fonds du vaiſſeau.

Telles ſont les differences que j'ai obſervées entre le ſang arteriel & le ſang venal; elles marquent preſque toutes que les parties du ſang arteriel ſont plus réünies que celles du ſang venal. Autrement le caillot du ſang venal ne devroit pas diminuer davantage dans ſa hauteur, ni perdre plus de ſon diametre: il ne devroit pas fournir plus de ſeroſité: enfin il ne devroit pas avoir moins de conſiſtence, &c. Je m'arrêterois inutilement à examiner toutes ces differences, pour en tirer des conſequences favorables; l'experience ſuffit pour nous en éclaircir.

En effet, ſi l'on reçoit du ſang d'un Artere, dans un vaiſſeau; & que l'on faſſe tomber dans un pareil vaiſſeau, du ſang d'une Veine, avec cette circonſtance que le ſang ne ſorte de la Veine que lentement, par une trés-petite ouverture, ou goutte à goutte: Pour lors ce ſang acquerra

toutes les qualités d'un ſang arteriel : & ne laiſſera remarquer aucune difference qui le diſtingue d'avec lui ; du moins ſera-t-elle trés-legere. Il ſe coagulera trés-vîte. La couleur ſera égale dans les couches qui ſeront au bas du vaiſſeau, & dans celles qui ſeront à la ſuperficie. Le *Coagulum* perdra peu de ſa hauteur & de ſon diametre ; il fournira peu de ſeroſité. La conſiſtence ou fermeté du *Coagulum* ſera plus grande, & ſera égale vers le bas du vaiſſeau & à la ſuperficie. Enfin ce ſang paroîtra un vrai ſang Arteriel : lorſqu'il ſera comparé, ou avec un ſang de cette derniere eſpece, ou avec un ſang venal, qu'on aura fait tirer par une grande ouverture, & dans un vaiſſeau étroit.

Rien n'a pû cauſer un ſi prompt & ſi grand changement dans le ſang venal, que l'impreſſion de l'air, qui a eû le tems de penetrer ce ſang & d'agir ſur toutes ſes parties, parce qu'il couloit doucement & par une petite ouverture. Il eſt donc certain que l'air venant à toucher le ſang venal dans toutes ſes parties, peut le changer tout-à-coup en ſang arteriel, & lui en donner tous les caracteres. De même que nous voyons le ſang venal contenu dans les Arteres pulmonaires être changé en ſang arteriel, dés qu'il entre dans les Capillaires des Veines du poumon que l'air touche dans tous les points.

Or, en agiſſant immediatement ſur le ſang hors de ſes Vaiſſeaux, l'air ne change le ſang venal en ſang arteriel, que parce qu'il peut toucher & penetrer toutes ſes parties : & pour lors il le réünit, le coagule neceſſairement, & lui fait acquerir une couleur plus rouge, plus vive & plus brillante. Ce que nous avons fait voir par pluſieurs experiences.

Il eſt donc inconteſtable, que l'air ne change ainſi le ſang venal en ſang arteriel, qu'autant qu'il le coagule ou qu'il le réünit davantage dans toutes ſes parties. D'où il ſuit neceſſairement que toutes les differences qui ont été obſervées entre le ſang venal & le ſang arteriel, ne dépendent que de l'union & de la condenſation plus grande

des parties du ſang arteriel.

Examinons à preſent, ſi l'air peut produire ce même effet ſur le ſang contenu dans les Veines pulmonaires. Pour ſuivre cet examen avec ordre, il faut ſe remettre devant les yeux, non ſeulement la ſtructure interieure du Poumon, mais encore l'action de l'air ſur le ſang, tandis qu'il coule dans nos Vaiſſeaux.

Le Poumon eſt un amas de cellules trés-petites, entaſſées les unes ſur les autres, & formées par des membranes trés-fines. Les Vaiſſeaux ſanguins ſont ramifiés ſur ces membranes, en ſi prodigieuſe quantité, qu'il y a lieu de croire que cette multitude de cellules n'a été formée qu'à deſſein de pouvoir multiplier infiniment les ramifications des Vaiſſeaux ſanguins. L'air pouſſé dans le poumon s'inſinuë dans toutes ces cellules, & touche par conſequent, dés ce moment, tout le ſang contenu dans les differentes ramifications des Vaiſſeaux. Or comme tous les Vaiſſeaux de nôtre Corps ſont permeables, il ne peut manquer d'agir ſur le ſang, contenu dans toutes ces ramifications. C'eſt un fait qu'on ne peut conteſter : ſuppoſé néantmoins que le ſang ſoit capable de recevoir quelque alteration par l'air; lors même que coulant encore dans ſes Vaiſſeaux, il n'en eſt point touché immediatement; & c'eſt ce que je dois démontrer ici.

Pour s'en convaincre, il faut d'abord conſiderer que le fluide qu'on nomme Sang, eſt mêlé de beaucoup de parties d'air. Les experiences faites dans la Machine Pneumatique, le prouvent avec évidence. De plus cette liqueur eſt de nature à ſe rarefier & à ſe condenſer aiſément. En effet qu'arrive-t-il, lorſqu'on plonge quelque partie du Corps dans une liqueur chaude, ou qu'on l'enferme dans un vaiſſeau, dont on a pompé ou rarefié l'air ? Les Vaiſſeaux ſanguins ſe gonflent à vûë d'œil, mais ils reviennent dans leur état naturel, dés que la chaleur a ceſſé : enfin ils diſparoiſſent, & ne ſe laiſſent plus appercevoir lorſque la liqueur ou le vaiſſeau ſont refroidis. Ajoûtons à

cela que l'air chaud fait gonfler de même les parties de nôtre Corps. Il leur donne une couleur rouge, & rend le pouls plein & élevé: ce qui marque que les liqueurs sont alors plus rarefiées.

L'air froid au contraire rend le Pouls petit, les parties plus pâles, moins grosses, les Vaisseaux moins apparens; & par consequent il diminuë le mouvement & la rarefaction du sang.

Il est donc certain que l'air agit sur le sang, renfermé dans ses vaisseaux, quoiqu'il ne le touche pas immediatement.

Passons maintenant à l'examen des effets que peut produire ce même air, lorsqu'étant porté dans les cellules du Poumon, il entoure & touche, dans tous leurs points, les Vaisseaux sanguins qui sont trés-minces, & qui sont soutenus par une membrane trés-fine. Considerons que cet air est chargé de differents corps trés-déliés; & de plus qu'il est bien moins chaud que le sang, qui est une liqueur toûjours boüillante, pour ainsi dire, & par consequent toûjours rarefiée. Pour lors nous concevrons aisément que cet air peut condenser & réünir les parties de cette liqueur rarefiée. Ce qu'il operera, soit par le mêlange de quelqu'unes de ses parties; soit parce qu'étant plus froid, il agira à travers les parois des Veines capillaires, dont le tissu est plus mince que celui des Arteres capillaires: De même que l'air froid condense ou coagule sensiblement le sang contenu dans tous les Vaisseaux du Corps.

Nous n'aurons pas de peine à nous le persuader, si nous faisons attention, que le sang des Arteres pulmonaires devient tout d'un coup d'un rouge vif & brillant, dans les Veines pulmonaires. Il est certain que ce changement de couleur est produit par l'air. Or nous avons vû que l'air ne donne jamais au sang une couleur rouge & vive, qu'en le condensant ou en réünissant ses parties. Il est donc certain que l'air condense le sang dans les Veines pulmonaires, & qu'il y réünit les parties de cette liqueur: ainsi

qu'il coagule & qu'il change le ſang venal, en ſang arteriel, lorſqu'il peut toucher & penetrer toutes ſes parties, hors des Vaiſſeaux.

J'ajoûterai à toutes ces preuves, celles qui m'ont été fournies par les Obſervations anatomiques que j'ai faites. Elles m'ont appris que tous les Vaiſſeaux, qui contiennent un ſang venal, ont plus de capacité, ou ſont en plus grand nombre que ceux qui portent un ſang arteriel.

Cette harmonie, entre les Solides & les Fluides, combat l'opinion de ceux qui prétendent, que les parties du ſang arteriel & de celui des Veines pulmonaires ſont plus agitées & plus écartées que les parties du ſang venal. Car, ſelon leurs principes, le ſang arteriel devroit occuper plus d'eſpace que le ſang venal. Elle fortifie au contraire le ſentiment que je propoſe : puiſque nous voyons que la capacité des organes diminuë, lorſqu'ils doivent contenir un ſang arteriel, & qu'elle augmente, lorſqu'ils doivent renfermer un ſang venal.

De plus, ce changement, dans le ſang, reſout toutes les difficultés, que la difference des organes nous preſentoit. Car il eſt évident que l'Oreillette & le Ventricule droit, les Veines du Corps & les Arteres pulmonaires qui contiennent un ſang rarefié, doivent avoir plus de capacité, que l'Oreillette & le Ventricule gauche, que les Arteres du Corps & les Veines pulmonaires, qui ne reçoivent le ſang, qu'aprés qu'il a été penetré & condenſé par l'air. De plus on conçoit clairement, que tous ces organes, quoi-que d'une capacité differente, peuvent contenir neantmoins une égale quantité de ſang : pourvû que la rarefaction ou la condenſation du ſang ſoit dans une proportion, qui ſupplée à la difference de leur capacité. Ainſi la circulation ſe fera ſans aucune difficulté ; ces Veines pulmonaires recevront aiſément tout le ſang, que leur apporteront les Arteres pulmonaires : parce que ce ſang ſera condenſé en entrant dans ces Veines, & qu'il n'occupera plus tant d'eſpace. Par la même raiſon l'Oreillette & le Ventricule

gauche du Cœur contiendront tout le ſang que leur fourniront l'Oreillette & le Ventricule droit, quoi-que ces dernieres parties ayent plus de capacité.

On me demandera ſans doute, par quelle mecanique le ſang, qui a été condenſé dans le Poumon, paroît de nouveau rareſié dans les Veines, & pourquoi il perd cette couleur vive & brillante qu'il avoit acquiſe dans le Poumon.

Pour comprendre aiſément la cauſe de ce ſecond changement, il faut ſe rappeller ici quelques principes, répandus dans le corps de ce Memoire.

1°. Le ſang eſt une liqueur graſſe, onctueuſe, mêlée de beaucoup de parties d'air, & qui peut ſe rareſier aiſément.

2°. C'eſt une liqueur toûjours échauffée & boüillante, pour ainſi dire; ſoit par une fermentation qui ſe paſſe en lui-même; ſoit par quelqu'autre cauſe qu'il n'eſt pas tems d'approfondir à preſent.

3°. Une liqueur échauffée eſt toûjours rareſiée; ſes parties tendent toutes à s'écarter les unes des autres.

4°. Cette rarefaction eſt toûjours plus grande, dans les liqueurs plus graſſes & plus onctueuſes: elle augmente, lorſque le degré de chaleur augmente, ou lorſque les parties de la liqueur ſont plus fortement agitées & foüettées, pour ainſi dire, par quelque corps ſolide, comme nous l'experimentons tous les jours dans le Chocolat, l'Eau de Savon, &c.

Ces faits étant une fois admis, conſiderons le ſang qui a été condenſé dans le Poumon, & dont les parties y ſont plus réünies. Dés qu'il tombe dans le Ventricule gauche du Cœur, ſes parties ſont broyées & écartées par le mouvement de ce Viſcere. Elles continüent de l'être dans tous les Vaiſſeaux; ſoit par le mouvement continuel des Arteres, ſoit par celui des Muſcles, ſoit par la tortuoſité infinie des Vaiſſeaux, contre leſquels cette liqueur va ſe rompre à tous les inſtants.

De plus

De plus le mouvement interieur, qui se fait dans le sang, & que je nomme *fermentation*, donne à cette liqueur la chaleur dont elle joüit. Il tend necessairement à en écarter toutes les parties, les unes des autres.

Cela posé, il est évident que le sang se rarefie d'autant plus qu'il s'éloigne davantage des Veines pulmonaires, où il a été condensé, & où les parties on été réünies. Ainsi le sang doit être plus rarefié dans les Veines, que dans les Arteres. Deux raisons le persuadent.

1°. Il a dû passer dans les Arteres, avant que d'entrer dans les Veines: & pendant ce trajet ses parties ont été fort agitées & fort écartées; soit par la fermentation dont joüit cette liqueur, soit par le mouvement des parties solides.

2°. Le tissu des Veines est plus mince & moins fort que celui des Arteres. Il resiste moins à l'effort que font les parties de la liqueur pour s'écarter ; & c'est ce qui donne au sang plus de facilité à se rarefier. Une objection qu'on pourroit faire se presente ici naturellement. Le sang, me dira-t-on, est plus rarefié dans les Arteres capillaires que dans les grosses branches des mêmes Vaisseaux, & moins rarefié dans les Capillaires des Veines que dans les troncs de ces mêmes Veines. Pourquoi donc n'est-il pas d'une couleur moins vive dans les Arteres capillaires, que dans les gros troncs des Arteres? Pourquoi ne paroît-il pas moins noir dans les Veines capillaires, que dans les branches considerables des Veines: puisqu'il doit paroître plus noir, à mesure qu'il est plus rarefié?

Voici quelle sera ma réponse. La couleur du sang peut être moins vive dans les Arteres capillaires, sans que nous puissions la distinguer: parce que le jet du sang qui sort de ces Vaisseaux est si fin & si mince, que toutes les parties de ce sang essuyent en sortant l'impression de l'air. Ce qui change la couleur dans le moment. Par cette même raison, on ne peut distinguer la couleur du sang con-

tenu dans les Veines capillaires, d'avec celui qui eſt contenu dans les gros troncs.

A quoi j'ajoûterai que la couleur plus noire du ſang, contenu dans les Veines peut ne pas dépendre ſeulement de la rarefaction de cette liqueur. Elle peut avoir pour cauſe principale la perte conſiderable que le ſang a pû faire de ſes parties, dans les Glandes, avant que d'entrer dans les Veines. Car pour lors entre toutes les parties de cette liqueur, qui tend toûjours à ſe rarifier, il doit ſe trouver des intervalles conſiderables, où les rayons de la lumiere ſe perdent : ce qui rend la liqueur d'une couleur moins vive. Mais dés que ce même ſang eſt entré dans les Veines pulmonaires, l'air y diminuë ſa rarefaction; il le condenſe, il réünit toutes ſes parties, il lui rend une couleur plus vive, & lui donne, avec une plus grande fluidité, tous les caracteres du ſang arteriel.

Aprés avoir détruit les objections qu'on pouvoit m'oppoſer, j'acheverai de confirmer mon ſentiment, par differents phenomenes, & ſur tout par la differente mechanique des Vaiſſeaux, dans le Fœtus qui ne reſpire pas. Le ſang qui ſort du Ventricule droit, entre dans l'Artere pulmonaire; une partie eſt portée par le canal arteriel dans l'Aorte ſans paſſer par le Poulmon; la raiſon en eſt évidente. Le ſang ne peut recevoir pour lors, dans ce Viſcere, le changement qu'il y doit recevoir, quand le Fœtus reſpirera. Ainſi le ſang engorgeroit tous les vaiſſeaux du Poulmon, & la circulation ſeroit interrompuë : ſi l'Auteur de la Nature n'avoit donné une iſſuë particuliere, à cette trop grande quantité de liqueur. Mais dés que l'Enfant tiré du Ventre de ſa Mere vient enfin à reſpirer, & que le ſang eſt condenſé dans le Poulmon, le canal, qui ſuppleoit au défaut de la reſpiration, devient entierement inutile : & tout le ſang qui ſort du Ventricule droit paſſe en entier dans le Poulmon, ſans que la circulation ſoit embarraſſée.

Or ſuppoſé que les Veines pulmonaires, l'Oreillette & le Ventricule gauche, dans le Fœtus, euſſent pû recevoir

le ſang, qui ſort du Ventricule droit, il n'auroit pas été neceſſaire d'en détourner une partie, par le canal extraordinaire dont j'ai parlé. Si le ſang, en traverſant le Poulmon, n'y étoit pas condenſé ; ce canal devroit ſubſiſter, lors même que le Fœtus joüit de la reſpiration ; car les Veines pulmonaires, l'Oreillette & le Ventricule gauche ayant moins de capacité que les Arteres pulmonaires, que l'Oreillette & que le Ventricule droit, ne ſeroient point en état de recevoir tout le ſang, qui ſortiroit de ce dernier Ventricule. Inconvenient qui forceroit une partie de ce ſang à ſe détourner par le canal arteriel, & à le tenir toûjours ouvert.

Un autre phenomene, favorable à mon ſentiment, eſt la ſyncope ou la défaillance, qui eſt cauſée par un air trop chaud ou trop ſubtile, ou chargé de corps odoriferans. Elle prouve à quel point il eſt neceſſaire, que la rarefaction du ſang ſoit diminuée dans le Poulmon. Car on ne tombe en cet état, que parce que le caractere de l'air eſt tel qu'il ne peut diminuer, au moins ſuffiſamment, la rarefaction du ſang. On n'en pourra douter, ſi l'on ſe ſouvient que dans ces ſortes de défaillances toutes les parties exterieures ſont beaucoup plus gonflées, qu'en l'état naturel. Ce qui ne peut provenir que de la plus grande rarefaction du ſang.

Or dans l'état naturel toutes les parties ne ſe gonflent jamais davantage que quand l'air que nous reſpirons, n'étant pas pur & tel qu'il doit être, ne peut diminuer la rarefaction du ſang dans les Vaiſſeaux exterieurs. Il ne pourra donc non plus la diminuer, dans les Vaiſſeaux du Poulmon. Mais comme nous avons remarqué dans ce Viſcere une trés-grande difference, entre les Arteres & les Veines, ces dernieres ne pourront recevoir tout le ſang que les Arteres leur portent ; ſi la rarefaction de ce ſang n'eſt diminuée. Ainſi il eſt évident, que le Poulmon s'engorgera, & que le ſang ne coulera qu'en trés-petite quantité, au Ventricule gauche & dans toutes les parties ; ce qui

causera la syncope ou foiblesse.

Mais si on expose la personne tombée dans cet état, ou à un air froid, ou à un air pur, & nullement alteré : pour lors la syncope se dissipera, & le gonflement des parties exterieures diminuëra ; parce que cet air pur sera capable de moderer la rarefaction du sang. Ce changement sert encore à prouver, que la syncope étoit causée par la trop grande rarefaction du sang. Il justifie de plus, que le nouvel air ne fait cesser la syncope, que parce qu'il rétablit la circulation dans le Poulmon, en diminuant cette trop grande rarefaction. Car pour lors le sang peut passer avec facilité jusques dans le Ventricule gauche, d'où il est porté abondamment dans toutes les parties.

Enfin, lorsqu'on fait reflexion sur l'œconomie animale, & sur les divers mouvemens de fermentation & de broyement que le sang souffre, en circulant sans cesse dans toutes les differentes parties de nôtre corps, on connoît évidemment la necessité de calmer ses boüillonnemens, & de réünir ses parties continuellement agitées & divisées. Sans cette sage précaution, cette liqueur tomberoit en peu de tems dans une fonte & une dissolution totale ; & l'animal periroit en peu de momens.

Qu'il me soit donc permis, aprés toutes ces observations, de conclure que le principal usage de la respiration; ou, pour parler plus exactement, celui de l'air qui est continuellement poussé dans le Poulmon, est de diminuer la rarefaction du sang, de le condenser, de réünir toutes ses parties, & de lui donner plus de fluidité. *Puisqu'il est certain que les liqueurs en ont souvent davantage, étant condensées, qu'elles n'en avoient, lorsqu'elles étoient rarefiées. Ce qui se découvre visiblement dans l'eau de Savon & le Chocolat; qui deviennent moins fluides, lorsqu'ils sont moussés, que quand ils ne le sont pas.*

DE LA GRANDEUR DE LA TERRE ET DE SA FIGURE.

Par M. CASSINI.

RIen ne paroît plus digne de nos recherches que de connoître la grandeur & la figure de la Terre, & rien ne paroît plus difficile à entreprendre.

12. Novembre 1718.

Car comment mesurer cette vaste étenduë de continents, dont la surface est couverte d'une infinité de Montagnes qui la rendent inégale, & qui est entrecoupée en tant de manieres par les Rivieres, les Lacs & les Mers qui l'environnent même de toutes parts. Aussi Pline admiroit la hardiesse de l'esprit humain d'oser tenter des choses si difficiles, & l'on n'auroit jamais pû y réüssir, si l'on n'avoit essayé de déterminer tout le circuit de la Terre par la mesure d'une de ses parties, en supposant la figure spherique, & que les degrés de sa circonference étoient égaux entr'eux.

Cette hypothese de la Rondeur de la Terre ne fut pas d'abord generalement reçüe de tous les Philosophes, dont quelques-uns eurent même sur ce sujet des opinions assés singulieres. Elle s'établit ensuite sur l'apparence de l'ombre de la Terre dans les Eclipses de Lune qui paroît toûjours circulaire, & principalement sur les differentes constellations qui s'apperçoivent dans les Terres Australes & Septemtrionales, & que l'on voit s'elever sur l'horison ou s'abbaisser à mesure qu'on voyage vers le Midi ou vers le Septemtrion.

Ces diverses apparences sont rapportées au long par Aristote dans son second livre du Ciel, où il ajoûte que de son temps les Mathematiciens avoient déterminé la circonference de la Terre de 400 mille stades, ou de

20833 lieües de 2000 toises chacune, telles qu'elles sont aux environs de Paris.

Il n'expose point les méthodes qui furent employées pour cette recherche, lesquelles se réduisent à deux principales. La premiere, par l'observation des Astres qui passent par le vertical d'un lieu, & sont éloignés du vertical d'un autre. La seconde, par l'observation des Astres, qui, à leur passage par le Meridien, paroissent à l'horison d'un lieu, & sont dans le même temps élevés sur l'horison d'un autre.

La premiere méthode fut pratiquée sous le Roi Ptolemée Evergetes par Eratosthenes entre Alexandrie & Sienne, éloignées l'une de l'autre de 5000 stades; & la seconde du temps de Pompée par Possidone entre Alexandrie & Rhodes, qu'il supposoit éloignées l'une de l'autre de la même quantité.

La premiere de ces dimensions donne le degré de 694 stades & demi, & la circonference de la Terre de 250 mille stades qu'Eratosthenes supposa ensuite de 252 mille stades pour avoir le nombre rond de 700 stades dans un degré, c'est-à-dire, de 72917 toises, chacune de six pieds, ou de 36 lieuës, chacune de 2000 toises.

La seconde rapportée par Cleomedes, détermine cette circonference de 240 mille stades; mais Strabon qui écrivit sa Geographie sous Auguste, attribuë à Possidone la dimension de la circonference de la Terre de 180 mille stades plus petite d'un quart que la précedente, ce qui vient apparemment de ce que la distance entre Alexandrie & Sienne, supposée par Possidone de 5000 stades, avoit été, au rapport de Strabon, mesurée par Eratosthenes avec des instrumens de 3750 stades.

Cette dimension, suivant laquelle la grandeur d'un degré ne seroit que de 52083 toises, fut reçuë de Marin de Tyr & d'autres Geographes, & on l'attribuë communément à Ptolemée, à cause qu'il l'employa dans sa Geographie.

Aprés Eratosthenes & Possidone les Mathematiciens du Caliphe Almamon, ayant observé dans les campagnes de Singar la hauteur du Pole de deux lieux éloignés l'un de l'autre de deux degrés du Midi vers le Septemtrion, trouverent 56 mille dans un de ces degrés, & 56 mille deux tiers dans l'autre, ce qui donne la grandeur du degré encore plus petite que par les autres dimensions qui avoient été faites jusqu'alors.

Depuis ce temps-là jusqu'au siecle précedent, nous ne connoissons point d'autres tentatives faites sur ce sujet que celle de Fernel, Medecin celebre & Mathematicien, qui ayant observé de Paris vers Amiens la hauteur du pole de deux lieux éloignés l'un de l'autre d'un degré du Midi vers le Nord, mesura leur distance par la révolution des rouës d'un Carosse, & en ayant rabatu les détours à discretion, détermina la grandeur du degré de 56746 toises.

Aprés lui, Snellius, Mathematicien Hollandois, mesura geometriquement l'intervalle entre Alcmaer & Bergopsom, & ayant observé la hauteur du pole de ces deux Villes qu'il trouva éloignées l'une de l'autre d'un degré 11. minutes & demie, il établit la grandeur d'un degré de la circonference de la Terre de 57000 toises du Rhin, qui, reduites aux nôtres, font 55021 toises de Paris.

La methode qu'il a employée dans cette recherche est exacte, mais les erreurs qui se sont glissées dans ses Observations, ou bien dans le calcul & l'impression, rendent sa mesure incertaine, comme je l'ai remarqué dans les Memoires de l'Academie de l'année 1701.

Quelque temps aprés le P. Riccioli entreprit à Bologne de déterminer la grandeur de la Terre, ce qu'il executa par differentes methodes, d'où il conclut la grandeur du degré de 64363 pas de Bologne, ou 62650 toises de Paris.

Ainsi dans le siecle précedent on étoit encore en doute sur la grandeur du degré de la quantité de 7642 toises, & sur l'étenduë de la Terre de 1375 lieuës, qui en font

environ la ſept ou huitiéme partie, & il ſembloit que la détermination exacte de la grandeur de la Terre fût reſervée à l'Academie Royale des Sciences & à nôtre nation, qui, ſous le regne précedent, de même que dans le gouvernement preſent, s'eſt renduë au moins auſſi recommandable par la profeſſion des ſciences & des arts que par celle des armes.

En effet, un des premiers objets de cette Academie, auſſi-tôt aprés ſon établiſſement, fut de travailler à ce qui pouvoit contribuer à la perfection de la Geographie & de la Navigation ; ſciences, comme tout le monde le ſçait, trés-utiles à la ſocieté civile & au commerce qui fait fleurir les Etats.

Or la meſure de la Terre eſt la baſe & le fondement de ces deux ſciences. Car ayant déterminé par les Obſervations Aſtronomiques la longitude & la latitude des divers lieux de la Terre, il eſt neceſſaire de connoître la grandeur des degrés pour pouvoir les réduire à une meſure certaine, & avoir la veritable diſtance entre ces lieux ; & réciproquement connoiſſant les veritables diſtances entre divers lieux de la Terre par des operations geometriques ou par des meſures itineraires, il eſt neceſſaire, pour les réduire en degré, d'en ſçavoir exactement la valeur.

Ce fut pour connoître ce rapport que M. Picard entreprit la celebre meſure de la Terre, qui ſurpaſſe en exactitude tout ce qui avoit été executé juſqu'alors ſur le même ſujet.

Il meſura dans ce deſſein l'eſpace qui eſt entre les paralleles de Malvoiſine, de Sourdon & d'Amiens, qui comprend environ un degré & un tiers de la circonference de la Terre, & ayant obſervé en ces differents endroits avec un inſtrument de 10 pieds de rayon la diſtance au Zenith d'une Etoile qui en étoit peu éloignée, il détermina la grandeur du degré d'un Meridien de 57060 toiſes, qu'il croit n'être pas fort éloignée de la vraie meſure du degré, quoi-qu'il ajoûte qu'on peut arriver à une préciſion encore

core plus grande en mesurant avec le même soin & avec de semblables instruments une distance beaucoup plus grande que celle de Malvoisine & d'Amiens. Ses mesures les plus exactes se terminoient, comme il l'avoüe lui-même, à Sourdon, qui est 5 ou 6 lieuës en deçà d'Amiens, & ne comprenoient qu'un peu plus d'un degré de la circonference de la Terre, ce qui étoit fort peu par rapport à toute son étenduë. Elles supposoient outre cela que la Terre fût exactement spherique ; que tous les degrés d'un même Meridien fussent égaux entr'eux, & que les lignes perpendiculaires à l'horison qui mesurent les degrés dans le Ciel fussent toutes dirigées au centre de la Terre.

Ces hypotheses n'étoient pas cependant reçûës generalement de tous les Philosophes modernes.

Les uns ayant remarqué que dans les dimensions faites à diverses distances du pole, la grandeur du degré avoit été trouvée plus petite vers les poles que vers l'Equateur, jugerent que les degrés d'un même Meridien diminuoient à mesure qu'ils s'éloignoient de l'Equateur, ce qui rend la Terre de figure Elliptique allongée vers les poles. Les autres ayant consideré que les vibrations des Pendules étoient de differente longueur sous divers climats, conjecturerent suivant les principes de la force qu'ils nomment Centrifuge, que la Terre étoit applatie vers les poles, & que ses degrés augmentoient à mesure qu'ils s'en approchoient.

Cette recherche encore plus utile dans la pratique que curieuse dans la speculation, meritoit bien qu'on l'examinât avec toute la précision possible, en mesurant sur un même Meridien la plus grande distance que l'on pourroit trouver, & observant en divers endroits de cette mesure les arcs de ce Meridien qui y répondent.

Ce fut le sujet d'un Memoire qui fut presenté en 1683. à M. Colbert par mon Pere, dans lequel il proposa de mesurer depuis le Midi jusqu'au Septemtrion toute l'étenduë de la France, qui comprend plus de huit degrés &

demi de la circonference de la Terre.

Cette propoſition fut agreée par le Roy, qui donna ordre de l'executer. On choiſit pour cette meſure le Meridien qui paſſe par le milieu de l'Obſervatoire Royal de Paris, lequel, par les Obſervations qui y ont été faites, ou qui y ont été comparées, eſt devenu ſans contredit de tous les Meridiens connus le plus celebre de toute la Terre.

Mon Pere alla vers la partie Meridionale du Royaume, & M. de la Hire vers la partie Septemtrionale. Mais cet ouvrage fut interrompu peu de tems aprés par la mort de M. Colbert, & par les guerres qui y ſuccederent juſqu'en 1700. que le Roy ayant été informé par M. le Comte de Pontchartrain & par M. l'Abbé Bignon des avantages que l'on pouvoit retirer de la continuation de ce travail, donna ordre à mon Pere d'aller le reprendre à l'endroit où il avoit été interrompu.

On a déja rendu compte au public du ſuccés de cet ouvrage, auquel je fus employé avec M^rs. Maraldi, Couplet & Chazelles. La grandeur de chaque degré y fut déterminée, l'un portant l'autre, de 57097 toiſes, un peu plus grande que celle qui avoit été trouvée par M. Picard, ce qui nous donna lieu de conjecturer que les degrés d'un Meridien augmentent en s'approchant de l'Equateur, d'où il reſulte que la Terre eſt allongée vers les Poles, comme je l'ai demontré dans les Memoires de l'Academie de 1710.

Mais cette difference n'étant que de 11 à 12 toiſes par degré dans l'étenduë de la France, ſembloit trop petite pour qu'on pût s'aſſurer qu'elle ne fût point cauſée par de petites erreurs preſque inſéparables des Obſervations ; ainſi la ligne Meridienne ayant été décrite juſqu'à l'extremité Meridionale de la France, on avoit beſoin de la prolonger juſqu'à l'extremité Septemtrionale, pour ſçavoir ſi cette diminution des degrés vers les poles étoit conſtante.

Tel a été l'objet de nôtre dernier voyage, dont l'utilité

ayant été repreſentée par M. l'Abbé Bignon à S. A. R. Monſeigneur le Duc d'Orleans, Regent du Royaume, qui protege avec tant de diſtinction les Sciences, & principalement cette Academie, je reçûs ordre de l'executer de concert avec M[rs]. Maraldi & de la Hire le fils, qui avoit ſuccedé depuis peu à la place de M. ſon Pere, dont la perte merite ſi fort d'être regretée. Pour ne rien negliger de ce qui pouvoit tendre à ſa préciſion, nous jugeâmes à propos de commencer nos operations aux endroits où M. Picard avoit ceſſé ſes plus exactes meſures.

Nous allâmes pour cet effet à Montdidier d'où nous obſervâmes le 2 Juin de cette année les angles de poſition avec les objets éloignés qui étoient aux environs, ce que nous continuâmes de faire dans des lieux viſibles les uns des autres pour former une ſuite de triangles non interrompus juſqu'à l'extremité Septemtrionale du Royaume.

Nous donnerons dans la ſuite au public le détail des operations qui ont été faites dans le cours de ce voyage; il nous ſuffira de remarquer preſentement que nous avons fait tranſporter nos Quarts de Cercle dans les Tours ou Clochers qui nous avoient paru ſitués le plus avantageuſement pour la continuation des Triangles; & comme dans la Picardie, l'Artois & la Flandre, la pluſpart de ces Clochers ſont environnés d'arbres trés élevés, il a fallu s'y placer le plus haut qu'il a été poſſible, y dreſſer des échafauts, & les percer en differens endroits pour pouvoir découvrir les objets éloignés qui étoient à l'entour.

Nous avons ainſi continué nos Obſervations juſqu'à 3 ou 4 lieuës en deçà de Bethune, où il y a une chaîne de Montagnes qui s'étend de l'Orient vers l'Occident ſur leſquelles il n'y a aucun objet qui ſe puiſſe remarquer; c'eſt pourquoi aprés y avoir cherché le lieu le mieux expoſé, nous y avons fait dreſſer un ſignal qui pût s'appercevoir tant du côté du Septemtrion que du côté du Midi, & nous ſervir à continuer la ſuite de nos Triangles.

C'eſt de ces Montagnes que nous commençâmes à ap-

percevoir Mont-Caſſel & diverſes Villes ou objets remarquables qu nous ont conduit juſqu'à la Mer.

Nous avons par ce moyen depuis l'Obſervatoire de Paris juſqu'à Dunkerque 28 Triangles, dont 9 anciens obſervés par M. Picard & 19 nouveaux, leſquels comprennent toute la partie Septemtrionale du Royaume qui eſt aux environs de la Meridienne.

Dans la multiplicité de ces operations il y avoit à craindre qu'il ne s'y fût gliſſé quelque erreur. Pour les éviter ou les reconnoître nous avons verifié nos principaux Triangles par un grand nombre d autres qui ſe terminoient à d'autres objets que nous n'avons regardés que comme acceſſoires, & qui n'ont pas laiſſé de nous donner à trés-peu prés les mêmes diſtances. Outre cet avantage nous avons eu celui de déterminer par le même moyen la ſituation de quantité de lieux remarquables & de la plus grande partie des Villes de l'Artois & de la Flandre, ce qui eſt d'une trés-grande utilité pour dreſſer ou rectifier les Cartes particulieres de ce pays qui eſt ordinairement le theatre de la guerre, & qu'il importe ſi fort de connoître exactement.

Enfin, pour ne rien obmettre de ce qui regarde la préciſion de cet ouvrage, nous avons terminé nôtre dernier Triangle par une baſe de 5564 toiſes, qui a été meſurée deux fois exactement ſur le bord de la Mer, avec une difference de l'une à l'autre ſeulement de trois pieds, qu'on peut attribuer aux ſables que la Mer par ſon flux & reflux tranſporte continuellement d'un lieu à l'autre, ce qui cauſe quelques petites inégalités ſur le rivage.

Cette meſure actuelle s'eſt trouvée s'accorder à une toiſe prés à celle qui reſultoit de la ſuite des Triangles calculée ſur une baſe d'à peu prés la même longueur meſurée par M. Picard entre Villejuifve & Juviſy, & qui avoit ſervi de fondement à ſa meſure de la Terre, ce qui eſt une preuve de l'exactitude des Obſervations qui ont été employées pour former ces Triangles.

Pour déterminer les lieux par où paſſe la ligne Meridienne, on a obſervé d'abord la déclinaiſon des objets employés par M. Picard dans ſa meſure, à l'égard du Meridien qui paſſe par le milieu de l'Obſervatoire. On a eu par ce moyen ſucceſſivement la déclinaiſon des autres objets par rapport à ce Meridien, & abaiſſant des perpendiculaires, on a calculé la diſtance de chacun de ces objets au parallele & à la Meridienne de Paris.

Nous avons, par cette methode, trouvé la diſtance du milieu de la face Meridionale de l'Obſervatoire au parallele qui paſſe par le centre de la grande Tour de Dunkerque de 125552 toiſes, & la diſtance de cette Tour à la Meridienne de 1414 toiſes, dont Dunkerque eſt plus à l'Orient. Cette diſtance étant réduite en minutes de degré d'un parallele, donne la difference de Longitude entre Paris & Dunkerque de 2′ 20″ de degré, ou de 9 ſecondes & un tiers d'heure à raiſon de 15 degrés par heure. Cette difference s'accorde avec une aſſés grande préciſion à celle qui avoit été déterminée 37 ans auparavant par les Obſervations des ſatellites de Jupiter faites à Dunkerque par M. de la Hire, comparées à celles que mon Pere avoit faites en même tems à Paris. Deux de ces Obſervations qui ſont rapportées dans les Voyages de l'Academie imprimés en 1693, donnent cette difference, l'une de trois ſecondes & l'autre de huit, à une ſeconde prés de celle qui reſulte de nos dimenſions. Ainſi l'on voit par-là l'accord de ces deux methodes dans la détermination des Longitudes & la préciſion qu'on en peut eſperer.

La diſtance entre les paralleles de Paris & de Dunkerque étant déterminée en toiſes, il s'agiſſoit de connoître l'arc du Meridien intercepté entre ces deux Villes pour avoir la juſte meſure des degrés compris dans cet intervalle. Nous avions porté pour cet effet un inſtrument de prés de 10 pieds de rayon dont le limbe étoit diviſé en 12 degrés, & chaque degré de 20 en 20 ſecondes, enſorte qu'on pouvoit aiſément diſtinguer juſqu'à 5 ſecondes.

Pour placer cet instrument nous fimes construire un petit Observatoire découvert par le haut pour déterminer les distances de quelques Etoiles fixes au Zenith que nous observâmes en dirigeant la Lunette à une même Etoile successivement du côté du Midi & du côté du Nord par rapport à l'instrument, pour avoir sur le limbe deux points également éloignés du Zenith, & déterminer exactement leur veritable distance. Nous employâmes dans ces Observations diverses Etoiles du Dragon & du Cygne, & nous les continuâmes jusqu'à ce que nous en eûmes plusieurs exactes qui donnassent précisément la même hauteur.

La grandeur de l'instrument dont nous nous sommes servi dans ces Observations les rend trés-difficiles, & les précautions qu'il faut prendre pour les faire exactement, nous ont donné occasion de faire à ce sujet quelques Remarques singulieres, trés-utiles dans la pratique de l'Astronomie, que nous donnerons dans la suite au public.

Les Observations de ces mêmes Etoiles ayant été faites à l'Observatoire avec le même instrument aussi-tôt aprés nôtre retour, à la fin d'Août & au commencement de Septembre, nous avons trouvé l'arc du Meridien entre Paris & Dunkerque de 2^{d} 12′ 15″. Le comparant à l'intervalle que nous venons de déterminer entre ces deux lieux de 125552 toises, on a la grandeur de chaque degré, l'un portant l'autre, de 56960 toises, plus petite de 90 toises que suivant M. Picard, & de 137 toises que celle que nous avions déterminée depuis l'Observatoire jusqu'à l'extremité Meridionale du Royaume.

Ainsi il paroît évident que les degrés d'un même Meridien ne sont pas tous égaux entr'eux ; qu'ils diminuent en s'approchant du pole, & augmentent en s'en éloignant, & l'on s'en convaincra plus aisément, si l'on considere que la distance au Zenith de l'Etoile de la Tête du Dragon marquée γ par Bayer, dont nous nous sommes servi principalement pour cette recherche, a été determinée à Paris sept fois de la même quantité sans qu'il y ait eu au-

cune difference; nous avons même porté nôtre exactitude jusqu'à verifier avec un grand soin & en differentes manieres les divisions de nôtre instrument, afin de ne laisser aucun scrupule de sa part.

Enfin pour verifier la direction de la Meridienne de Paris, nous avons observé du haut de la Tour de Dunkerque le lieu où le Soleil se couchoit, & le point de l'horison qui répondoit à son passage par le Meridien pour déterminer immediatement la situation de la Meridienne que nous avons trouvée conforme à trés-peu de choses prés à celle qui resultoit de la suite des Triangles.

Il reste presentement à considerer quelle est la grandeur des degrés qui resulte des Observations faites dans la partie Septemtrionale de la France comparées à celles qui avoient été faites dans la partie Meridionale.

Nous employerons pour cette recherche la methode que nous avons donnée dans les Memoires de l'Academie de 1713. pour déterminer l'inégalité des degrés, en supposant que la Terre a la figure d'une Ellipse allongée vers les poles, & nous trouverons que, supposant la grandeur du degré aux environs de Paris de 57006 toises, & la diminution d'un degré à l'autre de 31 toises, celui qui est entre le 42 & le 43me. vers l'extremité Meridionale du Royaume est de 57192 toises, & depuis le 50 jusqu'au 51me. vers l'extremité Septemtrionale de la France de 56944 avec une difference du plus grand au plus petit de 248 toises, & que la somme de degrés du Meridien compris entre les paralleles de Collioure dans le Roussillon & de Dunkerque est de 486156 toises égale à celle qui a été mesurée par les Operations Trigonometriques.

On trouvera aussi que la distance entre les foyers de l'Ellipse qui represente la Terre est de 947434 toises ou 474 lieuës de 2000 toises chacune; que l'axe de la Terre ou le diametre qui passe par les poles est de 6579368 toises ou 3790 lieuës, plus grand que le diametre de l'E-

quateur de 68572 toises, ou environ 34 de nos lieuës; que le premier degré vers l'Equateur est de 58020 toises plus grand que celui qui termine à l'un des poles de 1795 toises, ou environ trois quarts de lieuës, & que les degrés de l'Equateur qui, suivant cette hypothese, sont tous égaux entr'eux, sont chacun de 56817 toises.

Ajoutant ensemble les degrés d'un Meridien, on aura la circonference de la Terre d'un pole à l'autre de 20563100 toises, plus grande de 108826 ou 54 de nos lieuës que la circonference de l'Equateur.

On connoîtra par ce moyen, le plus exactement qu'il est possible, la grandeur de la Terre & sa figure; deux connoissances, comme il a été expliqué ci-dessus, si necessaires à la Geographie & à la Navigation dont elles sont la base & le fondement.

ETABLISSEMENT

D'un nouveau genre de Plante, que je nomme CYNOGLOSSOIDES; *Avec les Descriptions de deux de ses especes*

Par M. DANTY D'ISNARD.

CARACTERE.

7. Septem. 1718.

LE *Cynoglossoïdes* est un genre de Plante borraginée, dont la fleur *D,E,F,G,* est complette, monopetale, réguliere & androgyne, contenant l'embryon du fruit. Cette fleur est une espece d'entonnoir à pavillon découpé en Etoile. Le calyce *H,* qui est fendu profondément en cinq parties égales, se referme aprés que la fleur est tombée, & forme un cone cannelé *I*, dont le contour de la base est ordinairement garni de cinq appendices. Du fond de ce

ce calyce s'éleve une pyramide quarrée terminée par une trompe capillaire. L'ame de cette pyramide eſt un placenta *L* à quatre chatons, dans chacun deſquels s'enchaſſe une capſule *M*, *N*, ovale, ſolide & monoſperme.

Les eſpeces de *Cynogloſſoïdes* que je connois, ſont:

I. *Cynogloſſoïdes folio caulem amplexante.* Anchuſæ degeneris facie Indiæ Orientalis, herba quadricapſularis. Pluk. Almag. Bot. & Phytog. Tab. 76. Fig. 3. Dadha-Kehel Zeylanenſibus.

II. *Cynogloſſoïdes Africana, verrucoſa & hiſpida. D Lippi.*

Deſcription de la premiere eſpece.

La premiere de ces deux eſpeces de *Cynogloſſoïdes* n'a été décrite, que je ſache, par aucun Auteur. M. Plukenet en a donné une aſſez mauvaiſe figure, d'aprés un bout de branche ſéche, ſous le nom que j'ai rapporté pour ſynonyme à cette Plante.

Sa racine eſt quelquefois ſimple, & quelquefois branchuë. Lorſqu'elle eſt ſimple, elle va en diminuant inſenſiblement de groſſeur juſqu'à ſon extremité, qui ſe termine par un filet : cette racine eſt garnie de quelques fibres cheveluës ; elle eſt dure, ligneuſe & blanchâtre, longue de quatre à cinq pouces, épaiſſe d'une ligne à ſon collet, revêtuë d'une peau mince & brune. Quand elle eſt branchuë, elle ſe partage en deux, trois ou quatre rameaux garnis auſſi de chevelu.

De ſon collet il s'éleve pour l'ordinaire une ſeule tige, qui a une ligne de diametre ; elle ſe partage d'abord tantôt en deux, tantôt en trois branches ; chaque branche donne deux rameaux qui ſe ſubdiviſent ordinairement en d'autres rameaux. Les endroits où la tige ſe partage en branches, ſont pour l'ordinaire renflés ; ſa couleur eſt d'un verd clair, tirant ſur le blanchâtre, foüetté ou lavé de purpurin dans les endroits qui ſont frappés du Soleil ; ces tiges ſont heriſſées de petits poils blancs plus durs, plus

rudes & un peu plus longs que ceux des feüilles qui la rendent fort âpre au toucher, ſur-tout lorſqu'on paſſe ſes doigts deſſus & de haut en bas. Les tiges étant coupées tranſverſalement, on remarque dans leur interieur un parenchyme plus verd que ce qui l'environne.

Quelques-unes des tiges & des branches ſont accompagnées de feüilles oppoſées, & quelques-autres ſont garnies de feüilles alternes; ces feüilles ſont colorées d'un verd mat; les plus grandes *B*, ont deux pouces ou environ de longueur ſur demi-pouce dans le fort de leur largeur. Ces feüilles n'ont point de queuë, elles embraſſent la tige à demi, auſſi-bien que les branches d'où elles partent, par deux petites oreilles que forment leurs feüillets. Ces feüilles ſe terminent en pointe, elles ſont creuſées en deſſus d'un ſillon aſſez profond, qui regne de leur baſe à leur pointe; de ce ſillon il en part ordinairement de chaque côté trois ou quatre autres, leſquels s'étendent obliquement vers les bords de la feüille, ſans cependant y parvenir; le revers de ces feüilles eſt relevé d'autant de nervures que j'ai fait remarquer de ſillons ſur le côté oppoſé. Ces feüilles ſont parſemées de poils blanchâtres trés-courts qui les rendent un peu âpres au toucher, d'ailleurs elles ſont aſſés minces & flaſques.

Cette Plante s'éleve dans l'Iſle de Ceylan à la hauteur de huit ou neuf pouces; celle qui eſt cultivée au Jardin Royal des Plantes Medicinales de Paris eſt parvenuë juſqu'à la hauteur d'un pied & demi.

Les fleurs *D*, *E*, de cette Plante ſont ſoutenuës par un pedicule d'un verd fort clair parſemé de poils, qui a ſix lignes de long ſur un quart de ligne de diametre; elles naiſſent alternativement le long des branches, & ſortent le plus ſouvent des eſpaces qui ſe rencontrent entre les feüilles alternes; on voit quelquefois une fleur oppoſée à une feüille, & d'autres fois il s'en trouve qui ſemblent partir de l'aiſſelle d'une des feüilles, ſur-tout lorſque ces feüilles ſont oppoſées par paires.

Cette fleur eſt complette, monopetale, réguliere & androgyne, c'eſt un entonnoir dont le pavillon eſt fort évaſé & découpé en cinq rayons, ou angles égaux, terminés chacun par une pointe fort déliée, d'un bleu trés-pâle, tirant ſur le gris de Lin, qui d'un angle ſaillant à l'angle rentrant oppoſé a ſix à ſept lignes de diametre; chaque rayon eſt partagé en deux parties égales par un ſillon bien marqué qui regne depuis le tuyau de l'entonnoir, & s'étend juſqu'à la pointe du rayon ; ce ſillon forme en deſſous une petite élevation proportionnée à ſa profondeur.

Un peu au deſſus de l'origine du pavillon ſortent interieurement cinq étamines, dont les filets *G* ſont au commencement d'un verd blanchâtre, qui enſuite deviennent roux; ils ſont trés-courts, n'ayant environ qu'un tiers de ligne; les cinq ſommets qui ſont blancs-ſales, & un peu velus, forment en ſe réüniſſant conjointement un corps pyramidal haut de deux lignes, pentagone ou relevé de cinq côtes, environné de cinq taches aurores ou couleur de roüille de Fer, échancrées en cœur; la couleur qui regne au deſſous & entre ces taches, & qui va en ſe perdant vers le fonds du pavillon, eſt d'un verd blanchâtre. Le tuyau du pavillon eſt cylindrique, blanc, long d'une ligne, ſur deux tiers de ligne de diametre.

La fleur eſt engagée dans un calyce *H*, d'une ſeule piece, long de ſix lignes, découpé en cinq parties juſques vers ſa baſe; les pointes de ces cinq découpures ſe terminent chacune à un des angles rentrants du pavillon de la fleur, & le débordent quelquefois d'une demi-ligne.

Ce calyce forme un pentagone relevé dans ſa longueur de cinq aîles, qui ſe prolongent chacune au de-là de ſa baſe par une eſpece de croſſe, tournée le plus ſouvent vers le pedicule de la fleur. Chaque découpure du calyce eſt relevée dans ſa longueur de trois côtes d'un verd clair, dont celle du milieu eſt la plus longue & la plus apparente; ce calyce eſt coloré d'un verd mat, parſemé de poils

blanchâtres aſſez roides, dont les plus longs ont environ demi-ligne.

Du fond de ce calyce s'éleve un corps blanc conique, haut d'environ deux tiers de lignes ſur autant de largeur à ſa baſe; ce corps eſt ſurmonté par une trompe ſimple, capillaire, blanche, longue de deux lignes, qui ne déborde point les ſommets des étamines, mais elle eſt engagée dans la guaîne conique formée par ces ſommets.

La fleur *F* étant tombée, le calyce *I* ſe referme, groſſit & forme un cône cannelé; pour lors les croſſes placées à ſa baſe, qui ſont ordinairement tournées du côté du pedicule, ſe retournent en dehors, & forment conjointement une Etoile.

Le corps blanc conique que j'ai dit s'élever du fond du calyce dans le tems qu'il contenoit la fleur, eſt un placenta pyramidal à quatre faces *L*, dont chacune eſt creuſée d'une eſpece de chaton ovale, dans lequel eſt enchaſſée une capſule *M*, *N*, auſſi ovale, qui contient une ſeule ſemence; cette capſule eſt longue de deux lignes & un quart, large d'une ligne un quart; dans ſa parfaite maturité elle eſt brune : ſa face anterieure eſt convexe, liſſe & polie; ſa partie poſterieure qui eſt engagée dans le chaton eſt à deux faces raboteuſes, qui dans la longueur de cette capſule forment un angle obtus, dont l'arrête eſt creuſée d'un ſillon.

Cette Plante eſt annuelle; elle fleurit en Juillet & Août; ſes ſemences ſont meures dans ce dernier mois.

Sa fleur n'a pas d'odeur.

J'ai maché des tiges, des feüilles & des fleurs de cette Plante, j'y ai trouvé d'abord un goût d'herbe, enſuite elles me laiſſerent dans la bouche une ſaveur un peu acide & un peu d'aſtriction dans le fond de la gorge.

Les tiges, les feüilles & les fleurs rougiſſent le papier bleu.

Cette Plante croît dans l'Iſle de Ceylan.

Cynogloſſoïdes dérive de *Cynogloſſum*.

Description de la seconde espece.

Cette Plante s'éleve dans le pays à la hauteur d'un demi-pied; sa tige *O* a une ligne d'épaisseur à sa naissance; elle est herissée de poils trés-roides, blanchâtres & transparents, longs d'environ une ligne.

La tige de cette Plante se divise & se subdivise comme celle de la précedente espece; elle est accompagnée de feüilles tantôt opposées, & tantôt alternes, dont les plus grandes ont environ un pouce & demi de longueur sur demi pouce dans le fort de leur largeur, qui est vers leur partie moyenne; ces feüilles sont des ovales pointus, elles ressemblent assez à celles de l'*Asperugo vulgaris. Inst. R. Herb.* 135. Elles sont partagées en deux feüillets égaux, par une côte qui est la continuation d'une queüe longue dans quelques-unes de trois lignes, & dans quelques autres de six: cette côte donne à droite & à gauche deux ou trois nervures qui rampent obliquement de bas en haut sur le revers des feüilles: le dessus de la feüille est creusé d'autant de sillons; il est chargé de verruës qui forment un chagrin blanchâtre, semblable à celui de la peau d'un Chien de Mer. Ces verruës sont autant de petites glandes dont chacune sert de base à un poil blanc trés-roide, long de deux tiers de ligne, il se trouve de pareilles verruës garnies de leurs poils sur les nervures du revers de la feüille. Leur couleur est d'un verd-sale plus clair en dessous qu'en dessus.

Les fleurs *Q*, *R*, *S*, naissent alternativement en épi à la sommité des tiges & des branches; elles sont semblables à celles de la premiere espece aussi-bien que leur calyce *T*, & le pédicule qui les soutient. Ce calyce est de la couleur de la feüille, & est herissé de poils comme elle; mais les capsules *X*, *Y*, des semences en different, en ce qu'elles ont un bord blanc, dentelé de petits piquants de la même couleur.

M. Augustin Lippi Medecin de la celebre Faculté de

Medecine de Paris, qui a accompagné M. du Roule, Envoyé du Roi en Ethiopie, a décrit cette espece de *Cynoglossoïdes*, sans marquer l'endroit de leur route où il l'a observée.

Personne, que je sache, n'ayant donné la figure de cette seconde espece de *Cynoglossoïdes*, je l'ai fait graver.

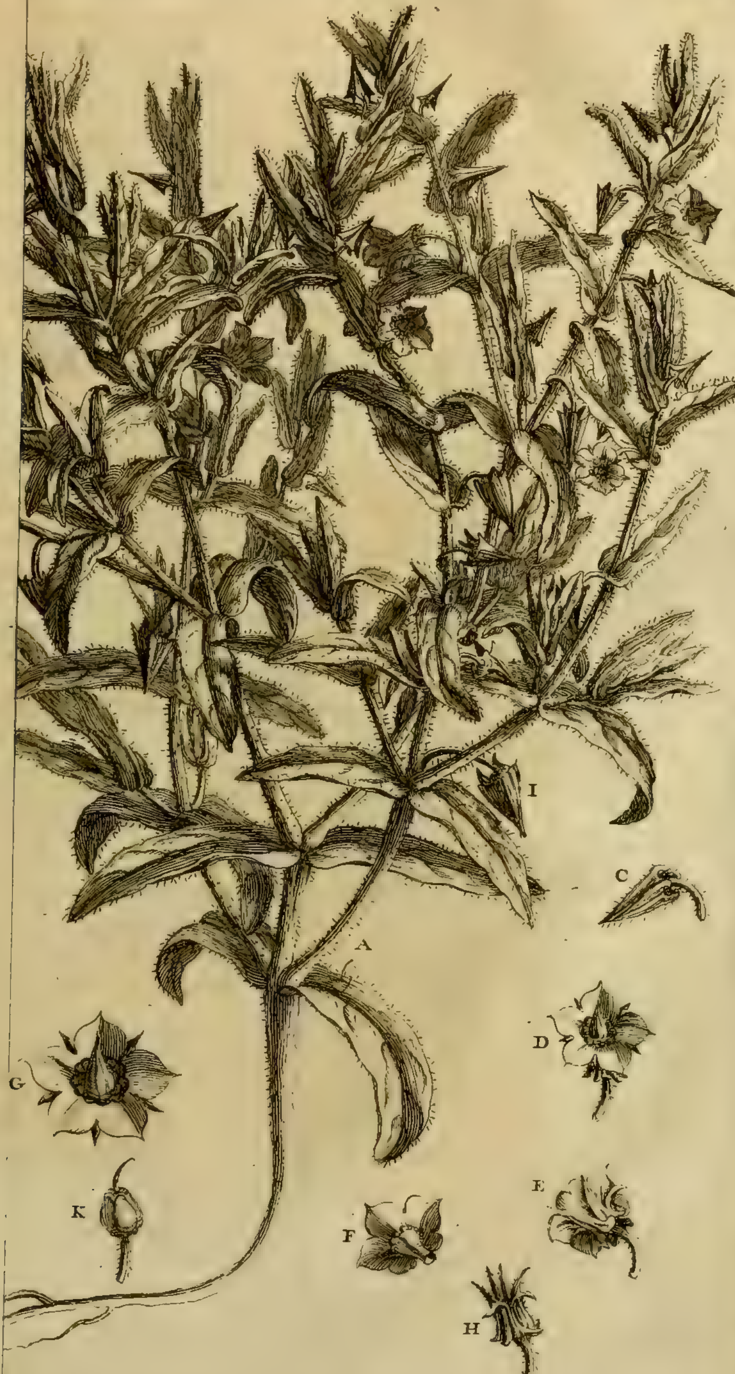
EXPLICATION DES FIGURES. qui representent les deux Especes de Cynoglossoïdes, *& leurs differentes parties.*

PREMIERE ESPECE.

A, la Plante entiere.
B, une des plus grandes feüilles du bas.
C, le bouton de la fleur prêt à s'épanoüir.
D, une fleur vûë en devant.
E, une fleur vûë en dessous.
F, une fleur séparée de son calyce *H*, vûë en dessous.
G, une fleur plus grande que nature.
H, le calyce grand comme nature, dont la fleur *F* est séparée.
I, le calyce refermé aprés que la fleur est tombée.
K, le fruit dépoüillé de son calyce.
L, le placenta creusé de quatre chatons.
M, deux capsules vûës en dessus.
N, deux capsules vûës en dessous.

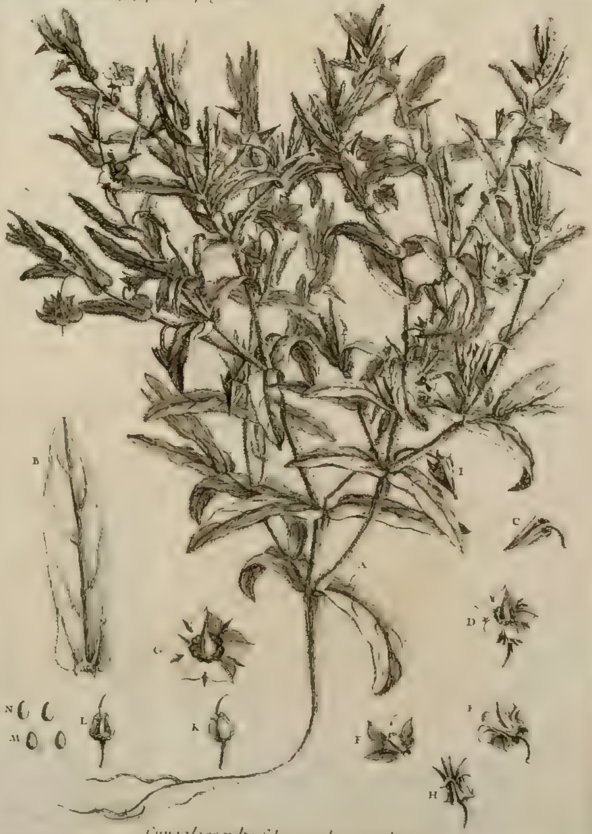
SECONDE ESPECE

O, la Plante grande comme nature.
P, le bouton de la fleur prêt à s'épanoüir.
Q, une fleur vûë en devant.
R, une fleur vûë en dessous.
S, une fleur séparée de son calyce *T* vûë en dessous.
T, le calyce grand comme nature, dont la fleur *S* est séparée.



ynoglossoides folio caulem amplexante.

Mem. de l'Acad. 1718 pl. 10 pag. 202



Cynoglossoides folio caulem amplexante.

Ph. Simonneau filius sculp.


R
P
O
ricana
a



Cynoglossoides Africana verrucosa et hispida

V, le fruit dépoüillé de son calyce.
X, deux capsules grandes comme nature vûës en dessus.
Y, deux capsules plus grandes que nature vûës en dessus.

ADDITIONS

Aux Observations sur la Muë des Ecrevisses, données dans les Memoires de 1712.

Par M. de REAUMUR

6. Août 1718.

RIen n'est plus surprenant pour ceux qui connoissent la merveilleuse structure du corps des animaux que la reproduction qui se fait des Jambes cassées des Ecrevisses. J'ai rapporté dans les Memoires de 1712. p. 240. les experiences que j'avois faites pour m'en assûrer ; j'y ai décrit les differents états par où passe une nouvelle Jambe avant d'éclorre. J'ai parlé dans le même Memoire d'une autre reproduction qui se fait régulierement chaque année dans ces animaux, c'est celle de leurs Ecailles. Cette seconde reproduction, quoi-que moins singuliere que l'autre, l'est cependant encore assés pour avoir paru incroyable à un sçavant Anatomiste ; ses doutes, proposés dans la saison même où les Ecrevisses müent, m'ont engagé à les observer encore une fois pour les surprendre dans le temps même où elles se dépoüillent, & pour les faire voir à la Compagnie en cet état : ce qui n'étoit pas possible lorsque je lûs mon Memoire en Novembre 1712. temps où toutes les Ecrevisses ont mué. La Nature a toûjours de quoi payer les soins de ceux qui l'examinent ; il n'est point de si petit côté où elle ne soit inépuisable. Il me sembloit que j'avois vû ci-devant ce que les Ecrevisses peuvent faire voir de remarquable pendant leur muë : lorsque je suis venu à les observer de nouveau, j'ai pourtant

trouvé que bien des particularités m'avoient échapé; je les rapporterai dans ce Memoire, j'y repeterai aussi une partie de ce que j'avois dit ci-devant sur ce changement d'Ecaille. Le Memoire en sera plus clair, sans en être de beaucoup plus long.

Communément l'Ecaille des Ecrevisses est dure, mais on en trouve quelquefois dans les mois de Juin, Juillet & Août, qui ne semblent revêtuës que d'une peau, leur envelope du moins cede aussi aisément sous le doigt qu'une peau le feroit. M. Geoffroy le jeune a fait voir, il y a long-tems, à l'Academie, des Ecrevisses dans un état moyen entre les deux précedents: il sembloit que l'Ecaille dure de celles-ci n'étoit plus, ou presque plus adherante à la peau de dessous. Enfin on trouve des Ecailles d'Ecrevisse entierement vuides. Ces observations réünies semblent prouver que les Ecrevisses se dépoüillent de leur Ecaille; mais à vrai dire, elles ne le démontrent point; elles n'ôtent pas matiere à toute replique. On pourroit supposer qu'il y a des Ecrevisses de differentes especes; qu'il est naturel aux unes d'avoir une Ecaille dure, & aux autres de n'être revêtuës que d'une peau molle; qu'il en est des Ecrevisses comme de certains fruits; qu'on voit des amandes dont la coque ne peut être brisée que par le marteau, & qu'on en voit d'autres dont la coque se casse sous le doigt. Peut-être pourroit-on avancer qu'il y a des maladies qui ramolissent l'Ecaille des Ecrevisses, ou au moins que ce sont des maladies qui ont mis celles, dont l'Ecaille est peu adherante à leur corps, dans l'état où on les trouve. A l'égard des dépoüilles vuides qu'on rencontre, on pourroit les prendre pour ce qui est resté des Ecrevisses qui ont été la proye d'autres animaux. Le fait est assés surprenant pour qu'on ait recours à toutes les raisons qui peuvent le faire revoquer en doute. Il n'est guere concevable qu'un animal se dépoüille non seulement de son Ecaille, mais encore de tout ce qu'il a de cartilagineux, d'osseux, ou d'analogue aux os, de toute sa charpente; en un mot qu'un animal vivant fasse, pour ainsi

ainſi dire, ſon ſquelet; car telles ſont les coques vuides que l'on trouve. Auſſi pour l'établir, ce fait, ne m'en étois-je fié ni aux vrai-ſemblances rapportées ci-deſſus, ni au récit unanime des Pêcheurs. Je n'en avois crû que mes yeux. Ayant choiſi des Ecreviſſes qui paroiſſent prêtes à muer, je les mis dans mon cabinet dans des vaſes pleins d'eau, & c'eſt-là que les ayant continuellement devant moi, je pûs à mon aiſe leur voir quitter leur ancienne Ecaille.

Mais c'eſt dans la Riviere même que je les ai conſiderées depuis peu. J'ai arrangé pluſieurs pots percés au bord d'un bras de la Riviere de Marne qui paſſe le long de mon Jardin. Dans chaque pot j'ai mis pluſieurs Ecreviſſes; elles y avoient continuellement de nouvelle eau; auſſi ſe ſont-elles dépoüillées bien plus vîte que celles que j'avois tranſportées dans mon cabinet: c'eſt trop de mettre mal à ſon aiſe un animal déja malade, & qui a beſoin de toutes ſes forces.

J'ai pourtant vû les mêmes préliminaires que j'avois vû dans le cabinet; je veux dire que quelques heures avant que l'Ecreviſſe ſoit prête à ſe dépoüiller, je l'ai vû ſe frotter les Jambes les unes contre les autres, & ſans changer de place, les remuer auſſi chacune ſéparément, ſe renverſer ſur le dos, replier ſa queüe, l'étendre enſuite, agiter ſes cornes; tous mouvements qui tendent à donner à chacune de ces parties un peu de jeu dans leur fourreau.

Aprés ces préparatifs elle gonfle ſon corps plus qu'à l'ordinaire; alors la premiere des tables * qui recouvre la queüe, paroît plus écartée de la grande table * qui recouvre la tête, & qu'on peut nommer le Caſque, quoiqu'elle recouvre auſſi l'eſtomach & d'autres parties interieures. La membrane qui aſſemble ce Caſque avec la premiere table ſe briſe, le corps de l'Ecreviſſe paroît: il eſt aiſé à diſtinguer, il eſt d'un brun foncé, au lieu que la vieille Ecaille eſt d'un brun verdâtre. Je dirai même en

* *Fig.* 1. bb.

* A a a.

paſſant que c'eſt par cette derniere couleur, qu'on reconnoît celles qui n'ont point encore mué, & que plus elles ſont d'un verd brun & ſale, & plus elles ſont proches de la muë.

Elles ne travaillent point à ſe défaire de leur Ecaille immediatement aprés que la rupture précedente a été faite, elles reſtent quelque tems en repos; elles recommencent enſuite à agiter leurs Jambes & toutes leurs autres parties. Enfin l'inſtant étant arrivé où elles croyent ſe pouvoir tirer d'un habit incommode, elles gonflent & elles ſoulevent plus qu'à l'ordinaire les parties recouvertes par le caſque *. Ce caſque s'éleve, il s'éloigne de l'origine des Jambes, il ſe décole, la membrane qui le tenoit tout du long des bords du ventre ſe briſe, il ne reſte attaché que vers la bouche; on voit déborder tout autour de ce caſque la partie du corps qui en étoit recouverte auparavant.

* *Fig.* 2.

Depuis ce moment juſqu'à ce que l'Ecreviſſe ſoit entierement nuë, il ne s'eſt paſſé dans la Riviere qu'un demi-quart d'heure, ou un quart d'heure, au lieu que dans mon cabinet elles ont été en travail pendant pluſieurs heures: comme elles y étoient moins à leur aiſe, il leur eſt même arrivé de ſe donner plus de mouvements, ce qui a fait que le caſque s'y eſt entierement détaché, au lieu que dans la Riviere le caſque eſt toûjours reſté attaché du côté de la bouche.

Le caſque étant ſoulevé à un certain point, on voit ſon bord s'éloigner de la premiere des tables; l'Ecreviſſe alors tire ſa tête en arriere, elle dégage ſes yeux de leurs étuis, elle dégage en même tems un peu toutes les autres parties du devant de la tête. Les Jambes elles-mêmes ſont un peu retirées en arriere, elles ſuivent le corps, car il n'y en a qu'une paire d'articulée par de-là le caſque. Enfin à diverſes autres repriſes elle ſe gonfle, elle retire ſon corps en arriere, elle dépoüille ou une des groſſes Jambes, ou toutes les Jambes d'un côté, ou une partie de celles d'un côté; quelquefois celles des deux côtés ſe

dégagent en même temps, car ceci ne se passe pas d'une maniere uniforme dans toutes les Ecrevisses ; elles ne trouvent pas toutes une égale facilité à retirer les Jambes semblablement placées : il y en a quelquefois de si difficiles à amener, de si serrées dans leur gaîne qu'elles y restent, elles se rompent. Tout ce travail est furieusement rude pour l'animal ; j'en ai trouvé plusieurs qui sont mortes dans l'operation ; & sur-tout des jeunes ; les mouvements qu'elles se donnent dans cet état sont aussi differents. On en voit qui se contentent d'agiter doucement leurs Jambes, & on en trouve qui les frottent assés fortement les unes contre les autres ; mais toutes recourbent souvent leur queüe. J'en ai vû qui, pendant cette rude operation, étoient sur le côté ; celles-ci se tiroient plus vîte d'affaire ; d'autres étoient sur le ventre, & d'autres sur le dos ; ces dernieres sont celles à qui il arrive le plus souvent de perir.

Enfin, quand les Jambes sont dégagées, l'Ecrevisse retire de dessous le casque sa tête & les autres parties qu'il couvroit ; elle se donne aussi-tôt un mouvement en avant ; elle étend brusquement sa queüe, & la retire aussi-tôt ; par ce dernier mouvement elle abandonne tout son ancien étui. Aprés cette derniere action de vigueur elle tombe dans une grande foiblesse ; toutes ces Jambes sont si molles, que mises à l'air elles se plient, sur-tout aux endroits des articulations, comme un papier moüillé. Si pourtant on prend l'Ecrevisse immédiatement aprés qu'elle est sortie, on sent son corps beaucoup plus dur qu'il n'est naturellement. La dureté dont je veux parler ne ressemble point à celle de l'Ecaille, c'est la masse entiere des chairs qu'on sent dure ; les convulsions violentes dans lesquelles sont les muscles sont peut-être la cause de cette dureté.

Au reste quand le casque est une fois soulevé, & que les Ecrevisses ont commencé à dégager leurs pattes, rien n'est capable de les arrêter. J'en ai souvent tiré de l'eau dans cet état, me proposant de les conserver à moitié dé-

poüillées, elles achevoient malgré moi de muer entre mes mains. J'avois beau leur preſſer le corps, cela ne les empêchoit point de tirer leurs Jambes de leurs fourreaux peu-à-peu, mais avec vigueur. Enfin elles étoient ſouvent entierement dépoüillées avant que j'euſſe eu le temps de les jetter dans l'Eau de vie, ou dans le Vinaigre, où j'avois deſſein de les faire perir; quelquefois même celles que j'ai jettées dans ces liqueurs, ſi differentes de l'eau, ont achevé d'y muer.

Mais revoyons la dépoüille que l'Ecreviſſe vient d'abandonner *; on la prendroit elle-même pour une autre Ecreviſſe; il ne lui en manque rien à l'exterieur La piece que nous avons nommée le caſque, n'étant plus ſoutenuë, & étant adherante vers la tête, retombent dans ſa premiere place; on ne remarque aucune difference entre cette carcaſſe & une Ecreviſſe entiere.

* *Fig.* 3.

Si on l'examine plus en détail, on eſt ſurpris du nombre des pieces de ce ſquelet *, à qui il ne manque rien de ce que l'Ecreviſſe a de cartilagineux & d'oſſeux que les dents de l'eſtomac, & deux pierres, connuës du vulgaire ſous le nom d'Yeux d'Ecreviſſe; elles ont un grand nombre de parties qui, par leur poſition & leurs figures, peuvent être appellées Vertebres, qui y reſtent toutes. Nous avons dit ailleurs que le cartilage qu'on rencontre au milieu des chairs de la patte d'une Ecreviſſe, lorſqu'on la mange, reſte auſſi. Les bouts des tables, qui ſont le bout de la queüe, ſont garnies d'une frange compoſée, ce ſemble, de poils aſſés déliés: on voit de pareilles franges aux deux bouts de chaque table du deſſus de la queüe, du côté du ventre. Ces poils qui paroiſſent ſur le ſquelet ne ſont eux-mêmes que les fourreaux d'autres poils qu'on trouve à l'Ecreviſſe, ſi on la conſidere auſſi-tôt qu'elle s'eſt dégagée. Quelques-unes ont auſſi des poils ſur l'écaille des Jambes; chacuns de ces poils, comme les autres, eſt la guaîne d'un autre poil qui reſte ſur la Jambe de l'Ecreviſſe qui a mué.

* *Fig.* 4.

Certainement il eſt difficile à concevoir comment toutes ces parties ſe détachent. Comment peuvent-elles ſe décoler & ſe deſemboëter ? La nature a des expediens pour tout, que ſouvent il ne nous eſt pas aiſé d'appercevoir : ici elle ſépare les unes des autres les parties qui ſe doivent dégager avant que l'Ecreviſſe y travaille. Entre l'ancienne & la nouvelle Ecaille, ſi on peut laiſſer ce nom à une partie molle ; entre l'ancienne & la nouvelle Ecaille, dis-je, il s'inſinuë, je ne cherche point le comment, une matiere glaireuſe, auſſi tranſparente que de l'eau, qui tient ſéparées les parties qui doivent ſe quitter, & qui leur donne la facilité de gliſſer les unes ſur les autres.

J'ai trouvé des pieces continuës de cette matiere auſſi grandes que le caſque ; elles étoient extrêmement minces & ſans couleur, je n'y ai apperců aucunes fibres, c'eſt ce qui fait que je ne leur donne point le nom de Membrane.

Malgré cette facilité, il reſte pourtant à voir comment les parties peuvent ſe dégager. Il n'eſt pas bien difficile d'imaginer comment les cornes & toutes les autres parties en dépoüille ſe tirent de leurs moules. La grande difficulté eſt pour les Jambes & les parties qui comme les Jambes ſont plus groſſes que le trou par où elles doivent ſortir ; le dénouëment en eſt pourtant ſimple ; je ne l'avois pas apperçû en 1712. & je dois corriger ici ce que j'avançai alors. La groſſe extremité des pattes élargit ſon chemin à meſure qu'elle avance en arriere ; on voit bien comment elle le peut faire à l'endroit des articulations ; là il y a des membranes qui peuvent être briſées comme celles qui retenoient le caſque ; le difficile paroit être dans chaque partie renfermée entre deux articulations. Ce ſont-là des étuis d'Ecailles ; celui qui eſt entre la 2me. & la 3me. articulation * eſt le plus étroit & le plus long. Ce qui fait la difficulté, c'eſt qu'on imagine chacun de ces tuyaux ou étuis écailleux composé d'une ſeule piece, & par-tout de matiere uniforme ; ils paroiſſent tels auſſi dans une Ecreviſſe vivante : cependant chacun des tuyaux écailleux

* Fig. 11.

dont la jambe eſt formée, eſt compoſé de deux moitiés à peu prés égales ; ce ſont des tuyaux diviſés en deux ſelon leur longueur, les deux pieces ſont ajuſtées ſi parfaitement l'une ſur l'autre, qu'elles ne ſemblent faire qu'un même corps ; mais dans le tems de la muë, lorſque l'Ecreviſſe leur fait violence, ces tuyaux s'entrouvrent *, & permettent au bout de la Jambe de paſſer.

* *Fig. 6. & 7.*

Ceci eſt fort different de ce que j'ai avancé en 1712. que l'Ecreviſſe tire ſa Jambe de cette eſpece de botte de figure ſi peu commode, ſans briſer les morceaux d'Ecaille qui la compoſent, ni les membranes qui attachent ces divers morceaux enſemble. Pendant mes obſervations de ce temps-là, le corps de l'Ecreviſſe fit l'objet de mon attention principale ; ce qui ſe paſſoit vers les Jambes m'échapa. Aprés l'operation finie, ayant trouvé les fourreaux de ces Jambes auſſi entiers & auſſi clos que lorſqu'elles y étoient logées, je crus que rien n'y avoit été entrouvert & briſé. Ces fourreaux paroiſſent effectivement n'avoir point été dérangés, les morceaux écartés ſe rapprochent par leur reſſort, la matiere gluante dont nous avons parlé ci-devant, les colle, & peut-être colle auſſi les membranes qui ont été déchirées.

Nous avons laiſſé nôtre Ecreviſſe recouverte d'une ſeule membrane molle, au lieu d'une Ecaille dure qu'elle avoit ci-devant ; elle ne reſte pas long-temps en cet état ; j'ai vû quelquefois cette membrane prendre toute la dureté de l'ancienne Ecaille en 24. heures ; pour l'ordinaire ce n'eſt cependant qu'aprés deux ou trois jours. Le peu de temps que cette Ecaille eſt à ſe durcir eſt encore une des ſingularités que nous offre l'Ecreviſſe ; il eſt important à l'animal d'avoir une enveloppe dure, ſans quoi il eſt expoſé à être la proye même de ceux de ſon eſpece ; mais peut-être que la voye que la nature employe pour donner de la dureté à cette Ecaille eſt plus ſinguliere encore ; au moins ſi mes ſoupçons ſont vrais, & ſi mes obſervations peuvent confirmer ce qui a, je crois, été avancé

quelque part par Vanhelmont. Je regarde les deux pierres connuës ſous le nom d'Yeux d'Ecreviſſes, comme la matiere preparée & miſe en reſerve pour ſervir dans le beſoin à endurcir l'Ecaille. On ſçait qu'on ne trouve pas en tout temps de ces ſortes de pierres aux Ecreviſſes, on peut ſuivre leurs differents degrés d'accroiſſement, ſi on ouvre des Ecreviſſes en differents états; mais on ne ſçait peut-être pas que les Ecreviſſes où elles ſont le plus groſſes ſont les Ecreviſſes prêtes à muer. On les trouve auſſi aux Ecreviſſes, ſi on les diſſeque immediatement aprés la muë : mais ſi un jour aprés la muë on ouvre une Ecreviſſe, on trouve les pierres plus petites qu'on ne les auroit crû ; & enfin ſi on ouvre l'Ecreviſſe quand ſon Ecaille a pris toute la dureté qui lui eſt naturelle, les deux pierres ſont diſparuës. Ne ſemble-t-il pas de là que l'une augmente aux dépens des autres, puiſqu'à meſure que l'Ecaille ſe durcit, les pierres diminüent de volume; & qu'on ne les trouve plus, quand l'Ecaille eſt devenuë dure? N'eſt-il pas naturel de croire que ces pierres ſont diſſoutes, & que leur ſuc pierreux eſt enſuite porté & dépoſé dans les interſtices que laiſſent entr'elles les fibres dont la peau molle eſt compoſée. L'Ecaille étant devenuë dure juſqu'à un certain point, elle ne permet plus l'entrée à ces parties pierreuſes; ſa dureté en reſte là. On ne voit pas non plus qu'elle augmente dans la ſuite en épaiſſeur, peut-être même ne croît-elle plus en aucun autre ſens; & que de-là vient que les Ecreviſſes ſont contraintes à muer tous les ans. Leur habit devient trop court & trop étroit, il les gêne, il faut qu'elles le quittent. Cette conjecture paroît fortifiée par une obſervation que j'ai faite. J'ai remarqué que chaque partie d'une Ecreviſſe qui a mué depuis peu, eſt conſiderablement plus grande en tout ſens que le fourreau qu'elle a quitté. J'ai meſuré des cornes ou antennes & des Jambes, & les fourreaux où les unes & les autres avoient été logées, & j'y ai trouvé une grande difference, quoi-que les moules des Jambes euſſent

dû s'être allongés eux-mêmes pendant l'operation de la muë par la rupture des membranes dont nous avons parlé ci-devant. Pour les cornes ou antennes, qu'il est plus aisé de mesurer exactement, j'ai trouvé qu'elles surpassoient au moins d'un cinquiéme la longueur de l'étui qu'elles avoient abandonné.

Il s'ensuit pourtant que l'accroissement d'une Ecrevisse se fait assés lentement, car elle n'a crû dans chaque année que de ce que le volume de la nouvelle Ecaille surpasse celui de l'Ecaille qui a été quittée quelques jours auparavant. Aussi les Pêcheurs, & leur temoignage commence à pouvoir être compté pour quelque chose, puisqu'il ne nous en a point imposé sur la reproduction des Jambes & des Ecailles; les Pêcheurs, dis-je, qui gardent de petites Ecrevisses dans les boutiques de leurs batteaux, assurent qu'une Ecrevisse de six à sept ans n'est encore qu'une Ecrevisse de grosseur mediocre.

Au reste c'est une chose commune aux Ecrevisses avec quantité d'insectes de se dépoüiller tous les ans; sans parler de la plusspart des insectes qui se metamorphosent, à qui il arrive, même dans les états qui précedent un changement de figure, de se dépoüiller d'une peau; sans parler aussi des Serpents, &c. les Araignées quittent leurs peaux, & cette muë ressemble assés à celles des Ecrevisses. Prés de la tête elles ont deux especes de pattes plus courtes que les autres, que quelques-uns ont regardé comme leurs bras, elles sont plus grosses à leur extremité qu'à leur origine. Par consequent elles ne sont pas plus faites en dépouille que les Jambes des Ecrevisses. Enfin s'il est bien sûr que la premiere peau, que l'épiderme de la plusspart des animaux n'ait aucune organisation, qu'il ne soit qu'un suc épaissi, comme le pensent tous les Anatomistes; cet épiderme ne sçauroit croître, nous ne sçaurions croître nous-mêmes sans nous en dépoüiller. Cette dépoüille se fait par parties, & non pas tout à la fois comme celle des Araignées & des Ecrevisses, parce que nôtre épiderme est

eſt plus mince & plus fragile que le leur. Les petites écailles qui tombent de nôtre peau de temps en temps ſont de cet épiderme.

Les Ecreviſſes qui ont mué depuis peu ont une Ecaille plus blanchâtre, d'une couleur moins foncée que les autres; mais il y en a dont l'Ecaille paroît rougeâtre, ce qui leur arrive quand elles muënt en plein midi dans des jours fort chauds, & dans des endroits où il y a peu d'eau. La chaleur de l'eau boüillante fait prendre une couleur rouge à une peau bleuë qui eſt au deſſous des Ecailles des Ecreviſſes; une chaleur moins forte ne donne à la même peau qu'une couleur rougeâtre : l'Eau de vie a donné à mes Ecreviſſes nouvellement muées la même couleur que leur eût donné le feu.

EXPLICATION DES FIGURES qui ont rapport à la muë des Ecreviſſes.

La Figure I. eſt une Ecreviſſe qui a déja détaché la premiere des tables de l'Ecaille que nous avons nommée le Caſque. *Aaa*, le caſque. *bb*, la premiere des tables.

La Fig. II. eſt une Ecreviſſe toute prête à ſe dépoüiller. *ccc*, le bord du caſque qui eſt fort ſoulevé, & qui ſe trouve à preſent bien éloigné de la premiere table *dd*. La partie *ee*, & tout ce qui eſt entre *cc*, *dd*, eſt à preſent à découvert.

La Fig. III. eſt la dépoüille d'une Ecreviſſe qui a mué. *h*, le caſque, *i* la premiere table, *k* endroit par où l'Ecreviſſe a retiré ſa tête. Le bord *h* du caſque ſeroit appliqué contre le bord *i* de la premiere table, ſi on eût repreſenté ces Ecailles dans la ſituation qu'elles prennent quand l'Ecreviſſe vient de les quitter, mais on les a repreſenté placées comme elles le ſont dans l'inſtant où l'Ecreviſſe eſt prête à ſortir.

La Fig. IV. eſt la même que la Fig. III. à qui on a enlevé le caſque, afin qu'on pût voir combien de parties

differentes reſtent attachées à la dépoüille.

La Fig. V. eſt une partie d'une Jambe d'Ecreviſſe dans l'état ordinaire. *ll* marque l'endroit le plus étroit de la Jambe compris entre la ſeconde & la troiſiéme articulation.

La Fig. VI. eſt la même Jambe deſſinée dans l'état où elle ſe trouve, lorſque les chairs qui occupoient le gros bout de la Jambe ſont arrivées à la partie étroite marquée *ll* dans la Figure précedente. On voit ici l'Ecaille entr'ouverte, & que les chairs *n n* débordent, aprés avoir forcé la ſuture *mm* de l'Ecaille.

Fig. VII. eſt la même Jambe dans une autre poſition ; on y voit de plus que l'Ecaille s'eſt entr'ouverte en *P*. *OO*, ſont ici les mêmes chairs marquées *mm* dans la Fig. VI.

OBSERVATIONS DE L'ECLIPSE DE LUNE

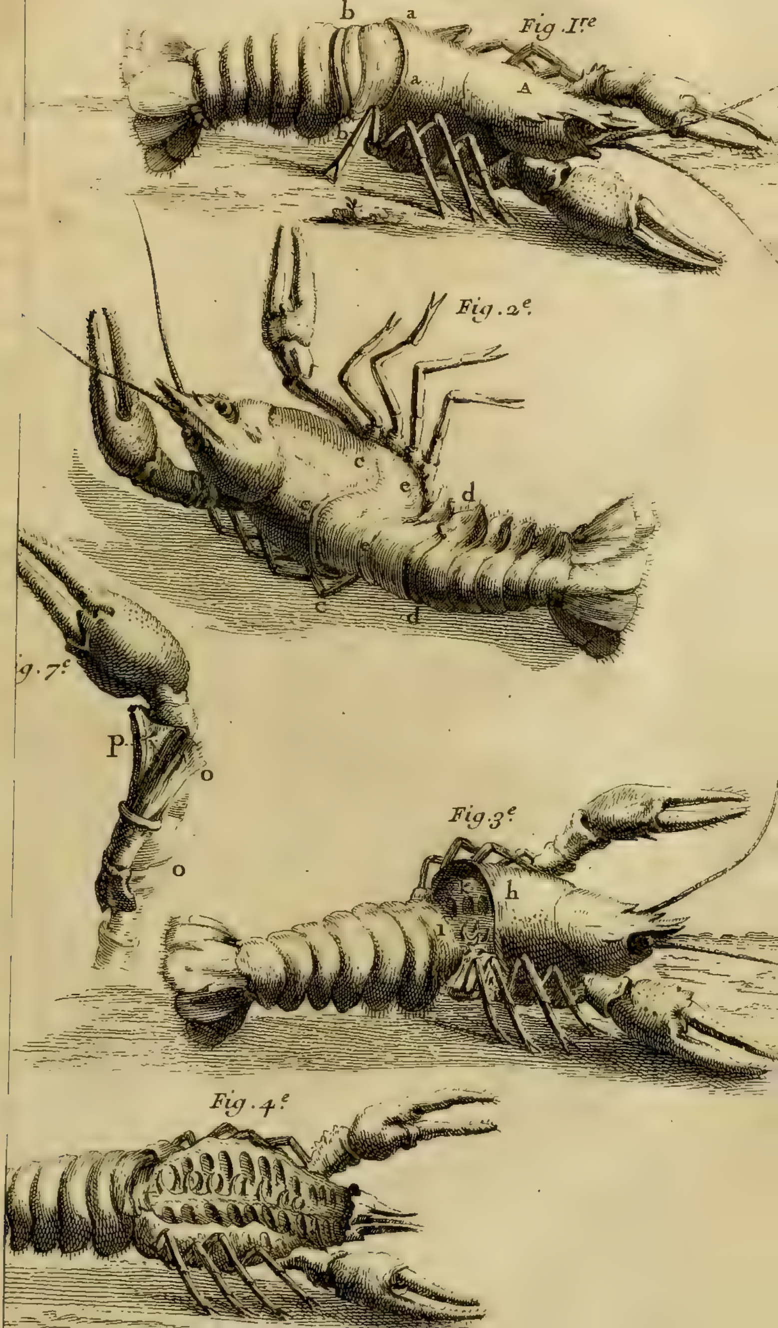
du 9. Septembre 1718.

Par M. MARALDI.

19. Novembre 1718.

CETTE Eclipſe a été obſervée à Sceaux par M. le Cardinal de Polignac & par M. de Malezieu. La Lune parut éclipſée prés de deux tiers, lorſque les nuages & les broüillards permirent de la voir. M. le Cardinal détermina le temps de l'immerſion totale de la Lune dans l'ombre à $7^h\ 11'\ 2''$. Durant l'obſcurité totale on voyoit avec la Lunette deux petites Etoiles un peu éloignées l'une de l'autre, qui étoient proches de la Lune. La plus occidentale de ces deux Etoiles fut cachée à Sceaux par le bord oriental à $8^h\ 45'\ 25''$. Le commencement de l'émerſion de la Lune hors de l'ombre fut obſervé à $8^h\ 56'\ 55''$, & la fin de l'Eclipſe à $10^h\ 2'\ 25''$. En comparant l'heure de l'immerſion totale avec celle du commencement de l'émer-

12 . pag . 274 .



Mem. de l'Acad. 1718 pl. 12 pag. 274.



ſion, on a la durée de l'Eclipſe totale de 1^h 45′ 30″, & le milieu de l'Eclipſe à Sceaux à 8^h 4′ 10″.

Obſervation de l'Eclipſe à l'Obſervatoire Royal.

Nous avons fait l'Obſervation de cette Eclipſe à l'Obſervatoire avec une Lunete de 8 pieds, au foyer de laquelle on avoit appliqué un Micrometre pour meſurer les doigts éclipſés. La Lune commença de paroître au travers de vapeurs qui s'élevoient de quelques degrés ſur l'horiſon, ce qui rendoit le terme de l'ombre fort confus, & ne permit pas de déterminer la grandeur de l'Eclipſe qu'à 6^h 40′, & pour lors elle fut trouvée de 6^d 36′.

à 6^h	43′	22″		7^d	8′
6	45	30		7	45
6	50		La Lune ſe voit confuſément au travers des petits nuages.		
6	52	40		8	41
6	54	40		9	5
	56	30		9	19
6	59	0		9	40
7	1	20		10	0
7	2	50		10	7
7	4	30		10	34
7	8	20		11	22
7	12	0	Fin de l'immerſion de la Lune dans l'ombre.		
8	56	51	Commencement de l'émerſion.		
8	57	16	Le commencement ſe confirme entre Grimaldi & Schicarde.		
8	59	32	L'ombre au bord de Grimaldi.		
9	0	21	Tout Grimaldi ſort.		
9	4	0	L'Eclipſe eſt de	11^d	2′
9	5	40		10	22
9	8	5		10	1

Mm ij

h	'	"		d	'
9^h	$9'$	$51''$	L'ombre à Ariſtarcus.		
9	11	36		9^d	$11'$
9	12	20	Tout *mare humorum* découvert.		
9	15	55	Tout Kepler eſt ſorti de l'ombre, doigts éclipſés.	8	55
	18	38	L'ombre au milieu de Tycho.		
	19	18	L'ombre à Heraclides.		
	19	52	Tout Tycho découvert.		
	21	44	Doigts éclipſés.	7	29
	21	52	Tout Copernic découvert.		
	23	37	Helicon découvert.		
	26	4		6	35
9	27	28	Eratoſthene découvert.		
	29	20	Platon commence de ſortir de l'ombre.	6	0
	32	0		5	30

Des nuages déliés rendent les taches confuſes & l'ombre mal terminée.

h	'	"		d	'
	34	30		4	55
	38	18	L'ombre à Manilius.	4	20
	41	58	L'ombre à Menelaüs.	3	35
	48	0	L'ombre à Plinus. Le terme de l'ombre eſt confus, à cauſe des petits nuages qui ſe rencontrent ſous la Lune, & qui ont continué de la rendre confuſe juſqu'à la fin de l'Eclipſe.		
9	51	46	Doigts éclipſés.	1	49
10	2	0	Fin de l'Eclipſe.		

En comparant l'immerſion totale de la Lune dans l'ombre obſervée à $7^h\ 12'\ 0''$ avec le commencement de l'émerſion déterminé à $8^h\ 56'\ 50''$, on a la durée de l'Eclipſe totale de $1^h\ 44'\ 50''$, & la moitié de $52'\ 25''$, qui étant ajoutée au temps de l'immerſion totale, donne le milieu de l'Eclipſe à $8^h\ 4'\ 25$, ce qui s'accorde à $5''$ prés à l'obſervation de Sceaux, ayant eu égard à la difference des Meridiens.

Vers le temps du milieu de l'Eclipſe nous apperçûmes avec la Lunette deux petites Etoiles proche de la Lune; nous déterminâmes pluſieurs fois la difference du paſſage entre ces Aſtres pour trouver la parallaxe de la Lune de la maniere que nous l'expliquerons dans une autre occaſion.

La plus occidentale de ces Etoiles fut cachée par la Lune à 8h 45′ 35″, & elle ne diſparut qu'aprés avoir été pendant pluſieurs ſecondes comme adherante au bord de la Lune, ce qui eſt une apparence que je n'avois jamais remarquée dans les autres conjonctions des Etoiles avec cet Aſtre.

La Lune ayant été entierement éclipſée, elle a paru d'une couleur rougeâtre avec quelque diverſité de lumiere plus ou moins claire, répanduë ſur differentes parties de ſon diſque, ſuivant qu'elles étoient plus ou moins enfoncées dans l'ombre de la Terre, car immediatement aprés l'immerſion on voyoit le bord oriental de la Lune plus obſcur que l'occidental. Cette obſcurité s'eſt avancée vers le milieu du diſque de la Lune à meſure que la Lune s'approchoit du milieu de l'ombre. Nous jugeâmes qu'elle arriva au milieu du diſque de la Lune à 8h 4′, ce qui eſt préciſément le milieu de l'Eclipſe déterminé par le temps de l'immerſion & de l'émerſion. Ainſi cette obſcurité étoit une portion de l'ombre qui vers ſon milieu étoit moins éclairée que le reſte par les rayons du Soleil qui ſe rompent dans l'Atmoſphere, & vont penetrer le cône de l'ombre, ainſi qu'il a été expliqué par les Aſtronomes.

Les Obſervations de l'immerſion, de l'émerſion & de la fin de l'Eclipſe s'accordent à une minute ou deux prés aux calculs qui ſont marqués dans les Ephemerides de M. Manfredi.

Obſervation faite à Toulon.

Le R. P. Laval nous a envoyé l'Obſervation de cette Eclipſe qu'il a faite à Toulon; il a déterminé l'immerſion

totale à	7h	28′	2″
Le commencement de l'émersion à	9	11	17
Et la fin de l'Eclipse à	10	16	8

Observation faite à Gennes.

Cette Observation a été faite à Gennes par M. l'Abbé Barrabini ; il vit lever la Lune à 6h 42′ 57″, lorsque les deux taches de Lausberge & de Boüillaud étoient déja entrées dans l'ombre, l'immersion totale fut à 7h 39′ 57″. Le commencement de l'émersion à 9h 22′ 57″, & la fin de l'Eclipse à 10h 29′ 21″.

Observation faite à Bologne.

Les Astronomes de Bologne ont fait l'Observation de cette Eclipse en differents endroits de la Ville & à la Campagne, & elles s'accordent assés bien ensemble. M. Manfredi observa proche de Bologne que la Lune commença de sortir des Collines, son disque étant un peu obscure par la penombre à 6h 31′ 48″. Il détermina le commencement de l'Eclipse, autant qu'il pût juger par le terme de l'ombre qui étoit douteux, à 6h 42′ 13″, l'immersion totale à été observée à 7h 47′ 50″. On hesita quelques minutes dans la détermination de l'émersion, à cause d'une grande Lumiere qui se voyoit sur le bord oriental de la Lune. On commença de douter de l'Emersion à 9h 29′ 20″, & on vit évidemment que l'émersion étoit passée à 9h 33′ 20. La fin de l'Eclipse a été à 10h 38′ 51″.

M. Manfredi remarqua aussi avec la Lunette, durant l'Eclipse totale, la petite Etoile que nous avons observée. Elle passa à Bologne plus proche du bord Meridional de la Lune qu'à Paris, ce qui est un effet de la parallaxe; elle en fut cachée à 9h 42′ 31″. On s'apperçut qu'elle étoit sortie de l'autre bord à 10h 0′ 1″, & on jugea qu'elle en pouvoit être sortie 4 ou 5 minutes auparavant.

Par ces Observations differentes il paroît que la demi-durée de l'Eclipse totale s'accorde à une minute & demi

prés, la plus longue ayant été observée à Toulon de 53′ 7″. La plus courte à Gennes de 51′ 30″. Celle qui resulte de nos Observations est de 52′ 25″, moyenne entre ces deux.

A Bologne on a observé le commencement de l'Eclipse; ce que l'on n'a pas pû faire dans les autres villes plus occidentales, à cause que la Lune à son lever y étoit éclipsée, & plus dans les villes occidentales que dans les moins orientales que Bologne, où la durée de toute l'Eclipse a été de 3h 55′ 38″, & le milieu de l'Eclipse à 8h 40′ 3″, qui étant reduit au Meridien de Paris par la difference de Meridiens trouvée de 36′, donne le milieu pour Paris à 8′ 4″, ce qui s'accorde à 22″ prés à ce qui resulte de nôtre Observation.

OBSERVATION

De l'Eclipse de Lune du 9. Septembre 1718, faite à l'Observatoire Royal de Paris.

Par M. CASSINI.

CETTE Eclipse étoit remarquable par sa grandeur, par sa durée, & parce qu'elle devoit paroître de jour en presence du Soleil; car la Lune se levant ce jour-là à 6h 22′, & le Soleil se couchant à 6h 27′, on devoit voir par l'effet de la Refraction, la Lune éclipsée l'espace de 5 minutes, pendant que le Soleil paroîtroit en même temps sur l'horison, quoi-que ce soit l'ombre de la Terre interposée entre ces deux Astres qui forme l'Eclipse.

19. Novembre 1718.

Nous fimes pour cet effet porter sur le haut de la Terrasse de l'Observatoire une Lunette garnie de reticules ou de fils paralleles entr'eux & à égale distance l'un de l'autre, dont nous nous servons ordinairement pour observer les degrés de l'augmentation ou de la diminution de la

partie éclairée de la Lune; mais le Ciel étant chargé de vapeurs à l'horiſon, nous ne pûmes appercevoir la Lune qu'à 6^h 35' qu'elle parut éclipſée de plus de la moitié de ſon diſque, ſans qu'on en pût diſtinguer exactement la quantité, à cauſe des vapeurs au travers deſquelles elle paroiſſoit, & de la clarté du jour qui étoit encore fort ſenſible.

A 6^h	41'	0"	La partie éclairée de la Lune occupoit 12 parties, dont le diametre comprenoit 29, ce qui donne la grandeur de l'Eclipſe de 7 doigts 2 minutes.
6	47	0	L'ombre étoit à Manilius la grandeur de l'Eclipſe étoit de 7 doigts 40 minutes.
6	49	0	L'ombre à Menelaüs.
6	49	47	La grandeur de l'Eclipſe étoit de 8 doigts 17 minutes.
6	53	25	La Lune étoit éclipſée de 8 doigts 54 minutes.
6	55	25	La Lune étoit éclipſée de 9 doigts 31 minutes.
7	1	45	L'Eclipſe étoit de 10 doigts 8 minutes.
	3	55	L'ombre au Promontoire du Songe.
	4	55	La Lune étoit éclipſée de 10 doigts 45 minutes.
	7	55	La Lune étoit éclipſée de 11 doigts 23 minutes.
	11	20	Immerſion totale de la Lune dans l'ombre.

Dans le temps de l'immerſion totale la Lune paroiſſoit d'une couleur rouge ardente, & l'on y diſtinguoit même les principales taches; le bord occidental qui venoit d'être éclipſé avoit une couleur plus vive que le bord oriental. Cette lumiere du bord occidental de la Lune diminuoit ſenſiblement à meſure que l'ombre avançoit juſques vers le milieu de la durée de l'immerſion totale que les deux bords

bords de la Lune parurent également éclairés, aprés quoi la lumiere du bord occidental continuoit à s'affoiblir à mesure que celle du bord oriental augmentoit.

Je descendis dans la Tour Orientale inferieure, où je fis avec la même Lunette les Observations suivantes. A 8^h $45'$ $40''$ une Etoile fixe dans la Constellation des Poissons fut cachée par la Lune qui étoit alors entierement éclipsée, aprés avoir paru l'espace de plus d'une minute sur le bord oriental qu'on distinguoit clairement.

A 8^h	$56'$	$50''$	Commencement de l'émersion totale.
	59	20	Grimaldi sort de l'ombre.
9	0	32	Il est entierement sorti.
	3	20	La grandeur de l'Eclipse étoit de 10 doigts 45 minutes.
	4	50	Galilée est entierement sorti de l'ombre.
	8	0	La Lune étoit éclipsée de 10 doigts 8 minutes.
	9	45	Aristarque commence à sortir.
	11	0	Aristarque est entierement sorti.
	12	0	La grandeur de l'Eclipse étoit de 9 doigts 31 minutes.
	13	40	Capuanus sort de l'ombre.
	14	40	La grandeur de l'Eclipse étoit de 8 doigts 54 minutes.
	18	20	Tycho commence à sortir ; la grandeur de l'Eclipse étoit de 8 doigts 17 minutes.
	19	20	Heraclides est sorti.
	19	50	Tycho est entierement sorti.
	21	20	La grandeur de l'Eclipse est de 7 doigts 40 minutes
	22	40	Copernic est entierement sorti.
	23	26	Helicon est sorti.
	25	20	La grandeur de l'Eclipse est de 7 doigts 2 minutes.

	26	50	Platon commence à ſortir.
	28	50	La grandeur de l'Eclipſe eſt de 6 doigts 25 minutes.
	31	10	L'ombre eſt éloignée de Platon de tout ſon diametre.
	32	20	La grandeur de l'Eclipſe eſt de 5 doigts 48 minutes.
	35	36	La grandeur de l'Eclipſe eſt de 5 doigts 10 minutes.
	39	0	La grandeur de l'Eclipſe eſt de 4 doigts 33 minutes.
	40	0	Dyoniſius eſt ſorti de l'ombre.
	43	50	Menelaüs eſt ſorti.
	45	56	La grandeur de l'Eclipſe eſt de 3 doigts 18. minutes.
	47	40	Pline ſort de l'ombre.
	50	31	Le Promontoire aigu ſort de l'ombre.
	52	20	La Lune eſt éclipſée de 2 doigts 4 minut.
10	3	10	Fin de l'Eclipſe.

Suivant ces obſervations la durée de l'Eclipſe totale a été de $1^h\ 45'\ 30''$, & le temps que la Lune a employé à ſortir de l'ombre & recouvrer ſa lumiere a été de $1^h\ 6'\ 20''$. Partageant en deux parties égales l'intervalle entre le commencement de l'immerſion & de l'émerſion totale, on aura le milieu de l'Eclipſe à $8^h\ 4'\ 5''$, à quelques ſecondes prés de celles que l'on trouve par la comparaiſon du plus grand nombre des phaſes obſervées avant & aprés, retranchant du temps de l'immerſion qui eſt arrivée à $7^h\ 11'\ 20''$ celui que la Lune a employé à recouvrer ſa lumiere qui eſt de $1^h\ 6'\ 20''$, on aura $6^h\ 5'\ 0''$ pour le commencement de l'Eclipſe à Paris qui n'a pas pû y être apperçû, à cauſe que la Lune n'étoit pas levée, & dont on pourra ſe ſervir pour comparer les Obſervations qui auront été faites dans les Pays Orientaux, où le commencement ſera arrivé de nuit aprés le lever de la Lune.

Nous avons eu pendant la durée de cette Eclipſe deux apparences ſingulieres.

La premiere d'une Etoile fixe qui a paru quelque temps ſur le diſque de la Lune, ce qui a été cauſé apparemment par la lumiere de la Lune, qui, quoi-qu'éclipſée, étoit aſſés forte pour augmenter ſon image & la faire paroître plus grande qu'elle n'eſt effectivement.

La ſeconde apparence eſt cette varieté de couleur pendant la durée de l'Eclipſe qui eſt produite par les rayons du Soleil qui ſe rompent en traverſant l'Atmoſphere de la Terre, & vont éclairer le diſque de la Lune, quoi-qu'il ſoit réellement éclipſé par l'ombre de la Terre.

OBSERVATION

DE L'ECLIPSE DE LUNE

Du 9. Septembre 1718.

Par M. DE LA HIRE.

LA Lune qui devoit ſe lever Eclipſée, ne parut pas auſſi-tôt qu'elle fut levée, à cauſe des nuages qui étoient à l'horiſon. Cette Eclipſe a été preſque centrale, & par cette raiſon bien plus commode que les partiales pour en déterminer les phaſes avec exactitude, à cauſe que la Lune, dans ces ſortes d'Eclipſes, entre bien plus perpendiculairement dans l'ombre de la Terre que dans les partiales; cependant cela ne ſuffit pas, il faut encore que cette ombre ſoit bien tranchée ſur le corps de la Lune, & elle eſt bien moins terminée, ſi la Lune, quand elle eſt éclipſée, ſe trouve dans ſon apogée, & que le Soleil ſoit dans ſon perigée, ou qu'ils ſoient tous deux vers ces endroits-là, parce que le cône d'ombre de la Terre ſe trouvant le plus court qu'il puiſſe être, ou preſque le plus

court, & la Lune la plus éloignée qu'elle puiſſe être de la Terre, ou prés de ce point, la Lune n'eſt quaſi éclipſée que par la penombre de la Terre.

Il eſt aiſé de reconnoître ces Eclipſes quand même on ne ſçauroit pas la poſition du Soleil & de la Lune ; car quand la Lune eſt tout-à fait éclipſée, on en voit encore tout le corps fort diſtinctement, & même on y apperçoit quelques taches.

Il arrive encore quelquefois que l'ombre aura été aſſés terminée pendant une partie de l'Eclipſe, & que tout d'un coup elle devient ſi diffuſe, que l'on ne peut preſque plus déterminer aucune phaſe. On ne peut guere attribuer ce changement qu'aux nuages qui ſe trouvent dans un endroit de l'Atmoſphere qui répond à celui de l'ombre de la Terre où ſe trouve la Lune ; car alors cette partie de l'ombre ſera plus éclairée qu'elle ne l'étoit par les rayons du Soleil qui auront ſouffert une refraction en paſſant au travers de ces nuages.

Ce que nous venons de rapporter eſt arrivé à l'Eclipſe dont nous donnons l'Obſervation ; car pendant tout le temps que la Lune a été éclipſée, on en a vû le corps fort diſtinctement, & on y appercevoit quelques taches.

Il y avoit vers le milieu de la Lune un eſpace plus brun que le reſte, dont les bords paroiſſoient agités, comme nous l'avons déja remarqué dans une Eclipſe ſemblable à celle-ci. Dans le temps de cette Eclipſe le Soleil étoit à peu-prés dans ſa moyenne diſtance, & la Lune preſque dans ſon apogée.

Nous remarquâmes encore que l'ombre de la Terre qui avoit été aſſés bien terminée juſqu'à huit doigts de l'émerſion, devint tout d'un coup fort diffuſe.

Il étoit environ $6^{h}\frac{1}{2}$ quand la Lune commença à ſortir des nuages, & nous en fimes les Obſervations ſuivantes avec le nouveau Micrometre de mon Pere, dont il a donné la deſcription en 1717.

H.	M.	S.	Doigts.
A 6	42	35	$7\frac{1}{2}$
	46	37	8
	49	33	$8\frac{1}{2}$
	52	30	9
	55	29	$9\frac{1}{2}$
	58	49	10
7	2	5	$10\frac{1}{2}$
	5	30	11
7	11	24	Fin,

ou immersion totale de la Lune.

A 8^h 56′ 19″ Emersion.

H.	M.	S.	Doigts.
9	3	47	11
	6	34	$10\frac{1}{2}$
	9	16	10
	11	51	$9\frac{1}{2}$
	14	25	9
	17	5	$8\frac{1}{2}$
	19	52	8
	22	46	$7\frac{1}{2}$
9	25	35	7
9	28	15	$6\frac{1}{2}$
	30	44	6
	33	26	$5\frac{1}{2}$
	35	58	5
	38	31	$4\frac{1}{2}$
	41	3	4
	43	34	$3\frac{1}{2}$
	46	15	3
	49	12	$2\frac{1}{2}$
	52	11	2
	55	0	$1\frac{1}{2}$
	57	58	1
10	3	2	Fin

de l'Emersion ou de l'Eclipse.

Toutes ces Observations sont bonnes, excepté celles depuis 4 doigts jusqu'à 1 doigt de l'émersion, qu'il n'a pas été possible de bien déterminer, à cause que l'ombre de la Terre devint trop diffuse.

Par la comparaison du temps de l'émersion & de la fin le commencement de l'Eclipse a dû arriver à 6^h 4′ 41″. & par le calcul des Tables de mon Pere à 6^h 4′ 43″. Quand la Lune se leva, il y avoit environ 17′ qu'elle étoit éclipsée; & si l'horison avoit été bien net, on auroit vû en même temps le Soleil & la Lune sur l'horison, & la Lune qui auroit été éclipsée. Par le temps de l'immersion & de l'émersion on a le milieu à 8^h 3′ 41″, & par le calcul à 8^h 1′ 53″, la fin à 10^h 3′ 2″, & par le calcul à 9^h 59′ 3″. L'immersion à 7^h 11′ 24″, & par le

calcul à 7^h 9′ 17″. L'émersion à 8^h 56′ 17″, & par le calcul à 8^h 54′ 29″. La demeure dans l'ombre 1^h 44′ 55″, & par le calcul 1^h 45′ 12″. La durée totale de l'Eclipse 3^h 58′ 21″, & par le calcul 3^h 54′ 20″; la durée observée a donc été de 4′ plus grande que la calculée.

Nous observâmes à 8^h 45′ 37″ l'immersion d'une petite Etoile qui est au dessous du Poisson austral par la Lune pendant qu'elle étoit éclipsée ; nous vîmes cette Etoile prés de deux minutes sur le corps de la Lune devant que de se cacher derriere ; ce qui est une preuve de la force de la lumiere que la Lune avoit, quoi-qu'elle fût Eclipsée, puisque l'augmentation de son image étoit si grande dans l'œil.

Observation d'un Meteore qui parut le vingt-trois d'Octobre 1718.

Nous remarquâmes le 23 Octobre à 11^h du soir qu'il y avoit depuis le Nord-Est jusqu'à l'Oüest un nuage fort épais qui s'étendoit depuis l'horison jusqu'à 7 ou 8° de hauteur, & qu'il sortoit de derriere ce nuage vers le Nord-Est une Lumiere de 7 à 8° de hauteur sur 2° environ de largeur. Cette Lumiere qui étoit presque aussi forte que celle des Etoiles, parcouroit toute l'étenduë du nuage d'un mouvement assés prompt, en changeant un peu de figure pendant son chemin.

Nous considerâmes ce nuage environ une heure, & il en sortit pendant ce tems-là en differents endroits plus de 8 ou 10 de ces Lumieres de differentes hauteurs & largeurs, & ayant toutes le même mouvement.

EXAMEN

Des causes des Impressions des Plantes marquées sur certaines Pierres des environs de Saint-Chaumont dans le Lyonnois.

Par M. DE JUSSIEU.

12. Novembre 1718.

IL n'y a guere de Nation qui ne tire quelque gloire des monuments qui peuvent servir à justifier l'antiquité de son Pays. Chacun tâche à la faire remonter jusqu'au Déluge, & au-de-là même, s'il est possible. Si ce n'est pas par des restes d'Edifice encore existants, au moins est-ce dans quelque singularité propre à illustrer son origine. On a fait servir à ce faste la Botanique depuis qu'on s'est apperçû de ses progrés considerables.

Mrs Luyd & Woudvard ont fait honneur à l'Angleterre des découvertes de quantité de Pierres sur lesquelles ils ont observé diverses Plantes figurées. M. Mill nous a donné des Observations sur des Empreintes semblables trouvées en Saxe. M. Leibnitz s'étoit proposé d'indiquer tous les endroits de l'Allemagne où l'on avoit remarqué ces vestiges anciens de la Nature. Et M. Scheuchzer a fait valoir la Suisse par sa fecondité en ces sortes d'impressions de Plantes, dont il prétend que les types existoient avant le Déluge.

La France n'a pas moins d'avantages en cela que ces Pays. C'est ce dont j'ai eu occasion de me convaincre, lorsque passant par la Province du Lyonnois pour me rendre en Espagne, où il plût au Roy & à S. A. R. Monseigneur le Regent de m'envoyer, il y a deux ans & demi, je parcourus les environs de Saint-Chaumont.

Le territoire de cette Ville, de même que celui de Saint-Estienne qui est dans le Forêt, est, comme l'on sçait, abon-

dant en Mines de Charbon de Terre. C'eſt cette commodité qui a déterminé l'établiſſement des Fabriques de toutes ſortes d'ouvrages de Fer.

Le ſouvenir que j'eûs d'avoir lû dans les Lettres de M. Luyd que les Pierres chargées de figures de Plantes ſe trouvent le plus ſouvent dans le voiſinage des Mines de Charbon me rendit attentif à la figure, à la couleur & aux empreintes de toutes les Pierres que je rencontrois prés de ces Minieres. Mon attention étoit ſecondée par la vûë des échantillons que m'en remit un de mes amis, diſtingué dans le Pays par ſon goût pour l'Hiſtoire naturelle.

Avec ce guide, j'eûs le plaiſir à la porte même de Saint-Chaumont le long de la petite Riviere de Giés, d'obſerver ſur la pluſpart des Pierres que je ramaſſois, les impreſſions d'une infinité de fragments de Plantes ſi differentes de toutes celles qui naiſſent dans le Lyonnois, dans les Provinces voiſines, & même dans le reſte de la France, qu'il me ſembloit herboriſer dans un nouveau Monde.

Toutes ces Pierres ſont écailleuſes & ne different entre elles en couleur qu'autant que les lits d'où elles ſont tirées, s'approchent ou s'éloignent de ceux de Charbon de Terre; c'eſt-à-dire, que celles qui en ſont le plus prés ſont d'un noir ardoiſé & luiſant, en quoi elles ſemblent participer davantage de l'huile bitumineuſe, qui eſt le principe le plus eſſentiel de ce Charbon, au lieu que celles qui en ſont plus éloignées, ſont d'un gris cendré, qu'un mêlange de parcelles talqueuſes fait paroître quelquefois bronzées & le plus ſouvent argentées.

Dans les unes & dans les autres de ces Pierres, de quelque couleur qu'elles ſoient, les empreintes ſont toûjours plus foncées que le reſte, & elles ſe diſtinguent beaucoup ſur les griſes, quelquefois même elles en ſont la ſeule partie qui paroît couverte d'une couche legere de Bronze ou d'argent; ce qui eſt un effet de la facilité que les flueurs vitrioliques ont eû de s'arrêter dans les ſyllons de ces empreintes pluſtôt que dans le reſte de la ſuperficie de ces Pierres.

Elles

Elles ſont differentes de Dendrites durs comme les Agates ou les Cailloux, ou tendres comme les Pierres à Raſoir & celles de Florence, en ce que les figures qui ſe rencontrent dans celles-ci, en penetrent toute l'épaiſſeur comme une matiere étrangere qui s'y eſt inſinuée, ce qu'a fort bien remarqué feu M. de la Faye, au lieu que dans les Pierres de Saint-Chaumont les empreintes des Plantes ne ſont que ſur la ſuperficie des feüillets, & que dans chacun des feüillets qui la compoſent, elles ſont toutes differentes & placées en divers ſens.

Le nombre de ces feüillets, la facilité de les ſéparer, & la grande varieté des Plantes que j'y ai vûës imprimées, me faiſoient regarder chacune de ces Pierres comme autant de volumes de Botanique qui dans une même carriere compoſent, pour ainſi dire, la plus ancienne Bibliotheque du monde, & qui eſt d'autant plus curieuſe, que toutes ces Plantes ou n'exiſtent plus, ou que ſi elles exiſtent encore, c'eſt dans des Pays ſi éloignés, que nous n'aurions pû en avoir de connoiſſance ſans la découverte de ces empreintes.

Il ne manqueroit ici, pour rendre cette Herboriſation parfaite, que de qualifier ces Plantes imprimées ſur ces Pierres; on pourroit même y réüſſir avec les regles établies depuis ces derniers temps, pour déterminer les genres ou du moins les claſſes auxquelles elles ſe rapportent. Mais comme il eſt rare de trouver ſur ces feüillets les Plantes en leur entier, & que l'on n'en peut ſouvent diſcerner que, ou quelques fragments de branches, ou quelques feüilles, & qu'il y en a même pluſieurs qui ſe trouvent croiſées par d'autres de differentes eſpeces qui ont été appliquées ſur elles, on auroit peine à les bien caracteriſer & à les bien décrire. On peut neantmoins aſſûrer que ce ſont des Plantes capillaires, des Ceteracs, des Polypodes, des Adiantum, des Langues de Cerf, des Lonchites, des Oſmondes, des Filicules & des eſpeces de Fougeres qui approchent de celles que le R. P. Plumier &

M.Sloane ont découvertes dans les Iles de l'Amerique,& de celles qui ont été envoyées des Indes Orientales & Occidentales aux Anglois, & communiquées à Plukenet pour les faire entrer dans ses Recüeils de Plantes rares. Une des principales preuves qu'elles sont de cette famille, est que, comme elles sont les seules qui portent colés au dos de leurs feüilles leurs fruits, les impressions profondes de leurs semences se distinguent encore sur quelques-unes de ces Pierres.

La multitude des differences de ces Plantes est d'ailleurs si grande aux environs de Saint-Chaumont, qu'il semble que chaque quartier y soit une source de varietés.

Outre ces empreintes de feüilles de Plantes capillaires, j'en ai encore remarqué qui paroissent appartenir aux Palmiers & à d'autres Arbres étrangers. J'y ai aussi observé des tiges & des semences particulieres, & à l'ouverture de quelques-uns des feüillets de ces Pierres, il est sorti des vuides de quelques syllons une poussiere noire qui n'étoit autre chose que les restes de la Plante pourrie & renfermée entre deux couches depuis peut-être plus de trois mille ans.

Il y a dans cette découverte trois singularités qui la rendent trés-remarquable.

La premiere est de ne trouver dans le Pays aucune des especes de Plantes dont les empreintes sont marquées sur ces Pierres. C'est un fait duquel je me suis éclairci dans les Herborisations que j'ai faites immediatement aprés celle-ci sur les Montagnes voisines, & principalement sur celle de Pila en Lyonnois, qui n'est éloignée de Saint-Chaumont que d'environ trois lieuës.

La seconde est que parmi ce nombre infini de feüilles de diverses Plantes imprimées sur les feüillets de ces Pierres, aucune ne s'y trouve pliée, & qu'elles y sont dans leur étenduë de même que si on les y avoit colées.

La troisiéme singularité, plus surprenante que les deux autres, est que les deux lames écailleuses de ces Pierres

ne repreſentent chacune ſur leurs ſuperficies internes par leſquelles elles ſe touchent, qu'une ſeule face d'une feüille de Plante en relief d'un côté & en creux de l'autre; au lieu que dans la maniere ordinaire dont on conçoit ces ſortes d'impreſſions, on ſuppoſe que la feüille d'une Plante qui s'eſt trouvé preſſée entre deux terres molles, doit avoir laiſſé ſur la ſuperficie de l'une l'empreinte de ſa partie ſuperieure, & ſur la ſuperficie de l'autre l'empreinte de ſa partie inferieure.

Ces ſingularités ſuppoſent diverſes cauſes neceſſairement dépendantes les unes des autres.

La premiere, que ces Plantes inconnuës en Europe ne peuvent venir que des Pays chauds, parce que ſi elles reſſemblent plus parfaitement à celles de nos Iles d'Amerique qu'à aucunes autres, & que l'on ne trouve ces mêmes eſpeces de Plantes de l'Amerique auxquelles elles ont rapport, que dans diverſes parties des Indes où elles croiſſent abondamment, c'eſt une conſequence qu'elles n'ont pû être amenées que ou de ces Pays-là ou de quelqu'autre d'une ſituation à peu-prés ſemblable.

La ſeconde, que comme leur empreinte les repreſente étenduës & ſouvent couchées en divers ſens les unes ſur les autres, elles n'ont pû être imprimées dans cet état que parce que l'eau ſur laquelle elles ont dû flotter, les y a maintenuës.

La troiſiéme que cette eau indubitablement a été celle de la Mer; ce qui eſt évident par le nombre de Coquillages qui ſe trouvent dans les terres voiſines; Coquillages dont on ne peut aujourd'hui voir les ſemblables dans aucunes des rivieres d'eau douce de France, ni même de l'Europe, & qui au contraire naiſſent, les unes ſur nos côtes, les autres dans celles des Mers les plus éloignées par rapport à nous.

Une experience journaliere des viciſſitudes qui arrivent à certains Pays dont la Mer inonde ou découvre ſucceſſivement les terres, ne nous démontre que trop

comment il s'eſt pû faire que ces eaux que nous ſuppoſons avoir tranſporté ces Plantes , ont pû couvrir ces endroits du Lyonnois ; car ſans être obligé de recourir ni à l'inondation du Déluge univerſel , ni à ces tremblemens de terre , ni à ces ſecouſſes conſiderables qui ont fait de grandes ouvertures, à travers leſquelles l'eau de la Mer s'eſt répanduë , ſans parler des écroulements épouvantables de ces hautes & vaſtes Montagnes, dont la chûte ayant occupé un grand eſpace dans le lit de la Mer, en a rejetté l'eau fort avant dans nos terres ; il ne nous manque pas de preuves que la pluſpart des terres qui ſemblent avoir été habitées de temps immemorial, ont été originairement couvertes de l'eau de la Mer qui les a depuis ou inſenſiblement, ou tout à coup abandonnées.

Cette multitude de Coquillages de Mer qui ſe trouvent encore dans leur entier preſque dans le centre des Montagnes de la Sicile & de l'Angleterre , ne nous permet pas de douter que ces Iles n'ayent été couvertes d'eau, & nous n'avons pas moins de preuves en France que cette partie de l'Europe que nous habitons a ſervi de lit à la Mer. Il y a environ cent cinquante ans que Bernard Paliſſy , François de nation, ſans avoir d'autres études que celles de ſes propres obſervations faites dans le Royaume , commençoit à inſinuer cette doctrine dans des conferences publiques qu'il tenoit à Paris ſous Henri III.

Je puis rendre la choſe plus ſenſible & plus probable, en ajoutant à ſes obſervations celles que divers voyages, entrepris de tout côté dans ce Royaume pour y herboriſer , m'ont donné lieu d'y faire.

J'eus l'honneur , il y a quelques années, de préſenter à l'Academie des vrayes Madrepores encore adherantes à leurs rochers que j'avois détachées de la terre à Chaumont prés Giſorre, Plantes pierreuſes qui viennent ſeulement dans le fond de la Mer, & qui ſont les marques les plus certaines que l'on puiſſe avoir que cet endroit de ce continent a été autrefois une partie du baſſin de la Mer.

J'ai vû encore dans les carrieres de Grais de Saint-Leu-Taverni ouvrir des Pierres de Grais dans lesquelles les petites coquilles & les petits galets dont le bassin de presque toutes les Mers est ordinairement rempli, s'y trouvent renfermés, & je remarquai que la superficie de ces lits de Grais est couverte d'un sable tout-à-fait semblable à celui du bord de la Mer.

M. Billeret, Professeur en Botanique à Bezançon, m'a envoyé des morceaux de Rochers détachés des carrieres de la Franche-Comté sur lesquels on voyoit encore quelques-uns de ces tuyaux fabriqués par certains Vers marins qui s'y logent, & tels qu'on les trouve dans nos Mers sur les Rocailles d'où l'on arrache le Corail.

On voit aussi en Dauphiné entre Gap & Sisteron certaines Montagnes où les vestiges du décroissement des eaux de la Mer sont marqués par des amphitheatres dont les degrés augmentent en largeur à proportion qu'ils approchent du pied de la Montagne.

Du moment que par cette ancienne position du bassin de la Mer démontrée en divers endroits du cœur de ce Royaume, il est constant que ces endroits ont été couverts d'eau; on comprendra aisément que des flots impetueux poussés du Nord au Sud, & renvoyés du Sud au Nord, ou par la resistance des hautes Montagnes, ou par de violents ouragants, ont entraîné avec eux les animaux & les Plantes des Pays meridionaux d'où ces flots refluoient, & que dans ces reflux ces eaux s'étant glissées, & étant restées quelque temps dans des endroits où certains arrangements de Montagnes leurs formoient des anses ou des bassins, elles y ont retenu ces corps legers, les uns en leur entier, les autres brisés.

Voilà ces Plantes étrangeres conduites par l'eau de la Mer trés avant dans nos terres; il ne reste à expliquer que la maniere dont leur impression s'est faite pendant que ces eaux s'évaporoient, & s'est conservée aprés leur retraite.

Nous ſuppoſons leurs feüilles flotantes ſur la ſuperficie d'une eau qui, dans ſes agitations, étoit encore plus chargée d'un limon bitumineux qu'elle avoit détrempé, que du ſel dont elle étoit naturellement impregnée. Ce limon a couvert la ſurface de ces feüilles flotantes, y a été retenu par la quantité de nervures dont elles ſont traverſées, s'y eſt uni ſi intimement à elles, qu'il en a pris juſqu'aux moindres veſtiges, & y a acquis d'autant plus de conſiſtence, que ces feüilles, par la qualité de leur tiſſu ſerré, ont reſiſté plus long-tems à la corruption. Comme neantmoins elles ſe ſont enfin pourries, & que le limon qui les couvroit n'a pû manquer de ſe précipiter, ſoit par la ſouſtraction du corps qui le ſoutenoit, ſoit parce que devenu par cette ſouſtraction plus penetrable à l'eau, il s'eſt trouvé plus peſant: c'eſt dans cette précipitation que ces lames limoneuſes tombant ſur les ſurfaces unies d'un limon détrempé, y ont marqué la figure des feüilles dont elles avoient conſervé l'empreinte.

L'explication de ce mechaniſme rend ſenſible la ſingularité de la repreſentation d'une ſeule & même face de ces feüilles de Plantes en relief ſur une lame, & en creux ſur celle qui lui eſt oppoſée. Ce qui arrive de la même maniere qu'un Cachet imprimé en relief ſur une lame de terre, ſe rend en creux ſur une autre lame molle ſur laquelle celle-là eſt appliquée.

L'on ne peut pas dire que l'une des empreintes qui ſe voyent ſur ces lames, ſoit celle du revers de la feüille, tandis que l'autre eſt celle du deſſus, puiſque cette feüille ayant été pourrie, eſt devenuë incapable d'imprimer ce revers. Sa pourriture eſt ſi certaine, que ſa ſubſtance ayant changé, a teint ces empreintes en noir, & ce qui eſt reſté attaché à cette lame, n'a tout au plus que rendu quelques empreintes moins parfaites, parce que ce ſuperflu a rempli la gravure de l'impreſſion, & s'y trouve aujourd'hui en poudre entre quelques-unes de ces lames, lorſqu'on les ſépare.

Il ſemblera d'abord qu'aprés la deſtruction de la feüille couverte de limon, l'eau le touchant immediatement, auroit dû effacer les impreſſions qu'il avoit reçûës; mais ſi l'on fait attention à la quantité de bitume dont ce limon abonde, à en juger par le Charbon de terre qui ſe trouve ſi frequemment en cet endroit du Lyonnois, & que ce bitume qui n'eſt autre choſe qu'une huile de terre, depuis qu'il a pris plus de conſiſtence, ne peut pas ſe refoudre dans l'eau, on n'aura pas de peine à comprendre que les figures marquées ſur ces lames limoneuſes ſe ſoient conſervées en ſe précipitant dans l'eau, & qu'en faiſant leur empreinte ſur d'autres ſurfaces limoneuſes, elles ne ſe ſoient pas incorporées avec le limon ſur lequel elles tomboient, ou avec d'autres lames qui ſe précipitoient ſucceſſivement ſur elles, puiſque ce bitume mêlé dans ces lames faiſoit ſur elles le même effet que l'huile ordinaire mêlée avec de la pâte pour la maintenir feüilletée.

Il faut préſumer qu'un million de tas de feüilles des mêmes Plantes étrangeres ont été auſſi tranſportées par les mêmes eaux en pluſieurs autres lieux de l'Europe; mais que cette matiere bitumineuſe ne s'étant rencontrée que dans quelques endroits, ces endroits ont été preſque les ſeuls qui ayent conſervé leur empreinte. Telles ſont encore les Minieres de Charbon de terre de la Province de Glocester en Angleterre, ſur les Pierres deſquelles on voit figurées la pluſpart des mêmes Plantes que l'on obſerve ſur celles des Minieres de Saint-Chaumont.

Comme je crois avoir démontré que ces lames limoneuſes & bitumineuſes imprimées ſe précipitoient ſucceſſivement les unes ſur les autres, & que les feüillets qui ſupportoient ces lames étoient de figure & de grandeur inégale, il ne faut pas être ſurpris que dans leur précipitation, elles ſoient tombées en divers ſens. C'eſt ce qui fait que dans une même Pierre compoſée de pluſieurs de ces lames qui y forment autant de feüillets, il s'en trouve de tant de grandeurs differentes appliquées les unes ſur les

autres, & que quelques-uns même paroiſſent avoir été briſés dans leur chûte par leurs chocs contre d'autres lames.

Si les lits de ces Pierres qui ordinairement ſont entremêlés de lits de Charbon ſemblent en quelques endroits être devenus d'une ſituation oblique, on ne peut attribuer cette diſpoſition qu'à l'inégalité du fond du baſſin dans lequel étoit renfermée l'eau où ces précipitations ſe ſont faites.

Enfin les couches de Charbon qui ſéparent celles de ces Pierres, ne doivent être regardées que comme un bitume qui ayant été d'abord liquide, s'eſt inſinué & enſuite endurci entre ces couches de Pierres figurées. L'huile de terre qui coule actuellement en Auvergne, & qui y eſt appellée *Pege*, comme qui diroit poix liquide, en eſt une preuve.

Il eſt donc inutile d'avoir recours ni aux jeux & à la biſarrerie de la Nature, ni à une vegetation ſuppoſée interne, c'eſt-à-dire entre deux lames de Pierre, ni à une palingeneſie, comme l'ont fait quelques Autheurs modernes, pour rendre raiſon de la maniere dont ſe ſont formées les empreintes que nous obſervons ſur ces Pierres & ſur les feüillets dont elles ſont compoſées. Et quand même on prétendroit qu'elles ſeroient un effet de la confuſion du Déluge, on ne pourroit pas ſur l'obſervation des empreintes qui repreſentent ces Plantes en maturité & en graines, déterminer ni le mois ni la ſaiſon de cette inondation univerſelle, puiſque ces plantes étant venuës des Pays chauds, y ont pû donner leurs ſemences dans des ſaiſons plus avancées qu'en ceux-ci.

EXPLICATION DES FIGURES des deux Planches qui ont rapport au Memoire.

FIGURE I.

Fragment d'une Fougere étrangere imprimée ſur une Pierre noire ardoiſée des environs de Saint-Chaumont.

FIGURE

FIGURE II.

Fragment d'une feüille d'une autre Plante étrangere imprimée ſur une Pierre preſque de la même eſpece.

FIGURE III.

Fragments de pluſieurs feüilles d'une autre eſpece de Fougere étrangere, dont les figures ſont appliquées en divers ſens les unes ſur les autres ſur une Pierre talqueuſe du même endroit.

FIGURE IV.

Parcelles de feüilles ou pinnules d'une troiſiéme eſpece de Fougere étrangere, dont les impreſſions ſe voyent répanduës en differents endroits de la ſurface d'une de ces ſortes de Pierres.

FIGURE V.

Fragment d'une Filicule étrangere imprimée en creux ſur une Pierre dure & griſatre du même lieu.

FIGURE VI.

A, fragment d'une autre Filicule imprimée en creux ſur une Pierre tendre & talqueuſe du même endroit.

B, lame ou feüillet enlevé de la Pierre précedente, repreſentant en relief le même côté de la Filicule imprimée en creux ſur la lame *A*.

FIGURE VII.

Fragment d'une tige de Plante Capillaire étrangere trouvé dans le même endroit.

FIGURE VIII.

Fragment de Pierre du même endroit, au milieu de laquelle ſont les veſtiges d'une feüille ronde de Plante étrangere, ou d'une ſemence qui approche de celle de l'Orme.

Toutes ces Figures ſont dans leur grandeur naturelle.

S'IL Y A DU DANGER DE DONNER par le Nés des Boüillons, de la Boisson, ou tout autre liquide.

Par M. LITTRE.

13. Juillet 1718.

DANS certaines maladies les glandes amygdales grossissent jusqu'au point de fermer le passage de la Bouche au Gosier ; les glandes sublinguales s'enflent si fort, qu'elles arrêtent les aliments, la boisson & tout autre liquide à l'entrée de la Bouche ; la Langue devient si épaisse, qu'elle remplit entierement la capacité de la Bouche ; dans des convulsions de la Machoire inferieure les Dents sont si serrées les unes contre les autres, qu'on ne sçauroit rien faire entrer dans la Bouche, &c. Dans tous ces cas la voye du Nés seroit d'un grand usage, si l'on pouvoit, sans danger, porter par-là des aliments liquides, de la boisson, &c. dans le Gosier, parce que du Gosier ils pourroient ensuite descendre dans l'Estomac. Par ce moyen on soutiendroit les malades, pendant qu'on travailleroit à rendre le passage de la Bouche libre.

Mais afin que la Compagnie puisse mieux juger, si l'on peut procurer des secours par cette voye, je crois qu'il est à propos de donner une idée, du moins grossiere, de la Bouche, du Gosier, du Nés, & de quelques autres parties, qui y ont du rapport, eu égard à la question présente.

La Bouche est une cavité, qui s'étend depuis les Levres jusqu'à la Luette. On observe dans cette cavité principalement la Langue, les glandes sublinguales & les amygdales. Je ne parlerai ici cependant, que de la Langue, parce que les deux autres parties ne servent en rien à mon dessein.

On donne le nom de Langue au principal organe du

8. pl. 13. pag. 298.

Fig. 1.e

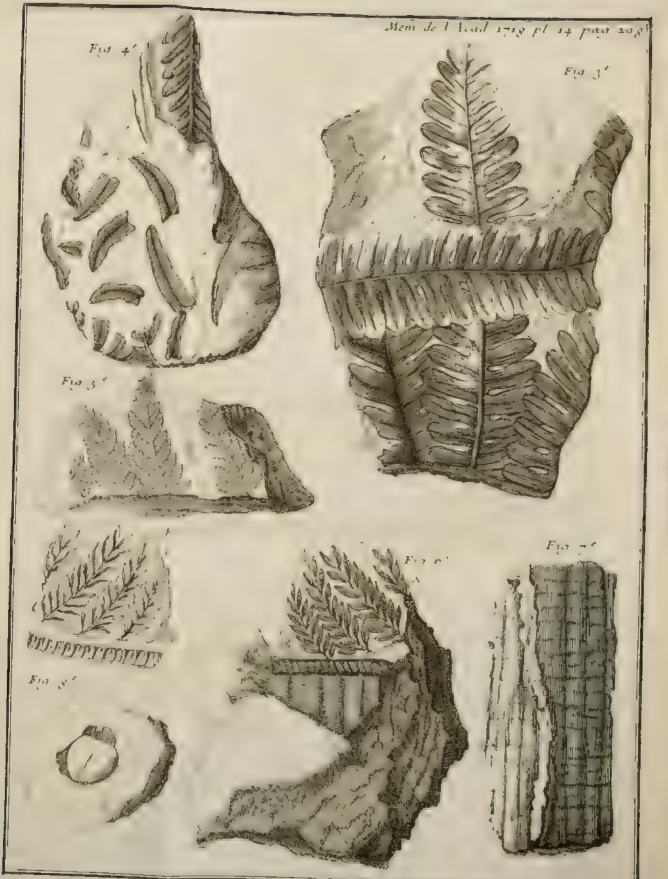


Mem. de l'Acad. 171[illegible] Pl. 13 pag. [illegible]



Ph. Simonneau filius sculp.


Fig. 3.e
ig. 6.e
Fig. 6.e
A
Fig. 7.e



Ph. Simonneau filius sculp.

goût. Cet organe occupe non ſeulement toute la cavité de la Bouche, mais encore une partie de celle du Goſier de la longueur d'environ quatre lignes. Il eſt attaché à la baſe de l'Os hyoïde & à la partie inferieure de la Bouche. On remarque le long de la partie poſterieure ſuperieure moyenne de la Langue, une eſpece de gouttiere, dont la largeur & la profondeur augmentent à meſure qu'elle avance vers la racine de cet organe. Cette gouttiere paroît être faite pour faciliter la deſcente des aliments dans l'Œſophage. La Langue eſt compoſée de membranes, de mammelons, de differents plans de fibres charnuës & de pluſieurs muſcles; par les plans des fibres charnuës elle s'allonge, s'accourcit, s'élargit, ſe retrecit, s'applatit, &c. & par les muſcles tout ſon corps eſt porté en devant, en arriere & ſur les côtés.

On appelle Goſier, la cavité qui eſt immediatement placée depuis la Luette juſqu'aux Vertebres du Col. Cette cavité eſt formée par la cloiſon de la Bouche, & principalement par le Pharinx. On y remarque la Glotte, l'Epiglotte, l'embouchure de l'Œſophage proprement pris, & deux eſpeces d'Orifices, dont l'un répond à la Bouche & l'autre aux deux Narrines.

On entend par la Glotte, l'entrée du Larynx; elle reſſemble au bec d'une aiguiere; elle eſt formée par les membranes interne & externe du Larynx, par l'Epiglotte & par les cartilages arytenoïdes; la Glotte a par devant prés d'un demi pouce de largeur, & par derriere environ une ligne; ſes bords ſont élevés au-deſſus du niveau des parties qui l'environnent, ſçavoir de deux lignes par derriere & par les côtés, & par devant de neuf à dix lignes. Sans cela les aliments, en deſcendant dans l'Œſophage, tomberoient facilement dans le Poulmon. Enfin la Glotte eſt toûjours ouverte, excepté lorſque nous avalons. Son uſage eſt de donner entrée & ſortie à l'air pour la reſpiration, & iſſuë aux crachats, & autres matieres qui doivent ſortir du Poulmon par la Bouche.

L'Epiglotte eſt un petit cartilage de la figure d'une feüille de Liere ; convexe par devant,& cave par derriere; fixe & immobile par embas, où il eſt le plus large; libre & mobile par en-haut, où il eſt le plus étroit; il eſt attaché aux cartilages arytenoïdes & au tyroïde, & à la baſe de l'Os hyoïde. L'Epiglotte a trois muſcles, dont deux ſervent à l'abbaiſſer & le troiſiéme à la relever. Les deux premiers muſcles ſont aidés dans leur action par le poids des aliments & par la Langue, lorſqu'elle ſe renverſe ſur ce cartilage. Le dernier muſcle eſt aidé dans la ſienne par le reſſort du cartilage, & par l'effort que font l'air ou d'autres matieres pour ſortir du Poulmon. L'uſage de l'Epiglotte eſt 1°. de fermer la Glotte, quand nous avalons, afin que les aliments, en traverſant le Goſier, ne tombent dans le Larinx ; 2°. d'arrêter & rabattre la liqueur qui tombe du Nés dans le Goſier, afin qu'elle ait occaſion de s'écouler le long des côtés de la Glotte ſans y entrer, & de deſcendre enſuite dans l'Eſtomac.

Je ne conſidererai ici dans l'organe du Nés que ſes deux cavités, qu'on appelle Narrines. On ſçait que les deux Narrines ſont ſéparées l'une de l'autre de haut en bas & d'un bout à l'autre par une cloiſon mitoyenne, dont la partie anterieure eſt cartilagineuſe, & les moyennes & poſterieure ſont oſſeuſes. Le Nés communique avec le Goſier par la partie poſterieure des Narrines.

Par les parties, qui ont du rapport à la Bouche, au Goſier & au Nés; eu égard à la queſtion preſente, j'entends la cloiſon de la Bouche, la Luette & l'Os hyoïde.

La cloiſon de la Bouche, qu'on pourroit également appeller la cloiſon du Nés & du Goſier, eſt une eſpece de membrane, d'une conſiſtence molle; de couleur blanchâtre; gluante au tact; convexe par deſſus & concave par deſſous; d'environ une demi-ligne d'épaiſſeur, de quinze lignes d'un côté à l'autre, & d'un pouce de devant en derriere; ſa ſituation eſt à la partie poſterieure de la voute du Palais, & elle eſt plus anterieure, plus haute & plus

élevée que celle de l'Epiglotte de trois à quatre lignes ; son attache eſt par devant à la partie poſterieure des os du Palais, par les côtés aux parties laterales internes des mêmes os & des apophyſes pterigoïdes ; & par ſa partie poſterieure elle n'eſt attachée à rien, excepté par les deux côtés, étant lâche & comme pendante par le milieu. Cette cloiſon eſt diſtante de la Glotte d'environ quatre lignes, diſtance cependant fort variable dans les corps vivants, lorſque ces parties ſont en action, s'approchant tantôt, & tantôt s'éloignant les unes des autres ; elle forme par ſa face inferieure, la partie poſterieure de la voute du Palais, & par la ſuperieure, la partie poſterieure & inferieure du Nés. On remarque du côté de la face inferieure deux manieres d'arcs muſculeux, ſéparés un peu chacun au milieu de la partie ſuperieure, ſitués en travers l'un vers le devant & l'autre ſur le derriere. L'arc anterieur eſt un peu incliné par embas en devant, & il s'attache par une de ſes branches à la partie poſterieure & inferieure d'un des côtés de la Langue, & par l'autre branche au même endroit de l'autre côté. L'arc poſterieur eſt incliné par embas en arriere, & il s'attache par une brancche à un des côtés du Pharinx, & par l'autre au pareil endroit de l'autre côté. On obſerve entre ces deux arcs ou arcades les deux glandes amygdales, qui ſont placées, l'une au côté droit, & l'autre au côté gauche. Enfin la cloiſon de la Bouche eſt compoſée de deux membranes, de quantité de glandes & de pluſieurs muſcles. On apperçoit dans les Corps vivants, dont la bouche eſt beaucoup fenduë, & qui ont la Langue petite, que cette cloiſon ſe porte en enhaut, tantôt en devant & tantôt même en arriere ; & qu'elle ſe porte en embas, tantôt en devant & tantôt en arriere. D'où on peut conclure, qu'elle peut fermer tantôt le paſſage du Goſier au Nés, tantôt le paſſage du Goſier à la Bouche, & quelquefois auſſi couvrir la Glotte.

Quoique je ne regarde la Luette, que comme une par-

tie de la cloiſon de la Bouche, je ne laiſſerai pas d'en faire la deſcription, comme ſi elle étoit une partie particuliere, parce qu'ordinairement on la conſidere ſur ce pied-là.

On entend par la Luette un petit corps rouge, de la figure d'un cône, dont la baſe eſt en haut & la pointe en bas; ſuſpendu au milieu de la partie poſterieure de la cloiſon de la Bouche; recouvert par les membranes de cette cloiſon, & compoſé de beaucoup de glandes & d'un muſcle qui eſt entouré par les glandes. Ce muſcle a un pouce & demi de longueur; il eſt plus menu en ſes extremités que vers ſon milieu, où il a environ une ligne & demie de groſſeur; il traverſe la cloiſon de la Bouche par ſon milieu, ſuivant la direction de la Langue; il eſt attaché par ſon extremité anterieure à la partie poſterieure des deux os du Palais à l'endroit de leur fonction. Enfin il eſt fort charnu, & ſes fibres charnuës ſont longitudinales, & paroiſſent s'étendre la pluſpart d'un bout du muſcle à l'autre. D'où il ſuit que lorſque ce muſcle ſe contracte, il doit beaucoup racourcir la Luette, relever & retrecir la partie poſterieure de la cloiſon de la Bouche.

La partie de la Luette qui pend au fond de la Bouche, peut avoir pluſieurs uſages. Elle peut ralentir & diminuer le mouvement des aliments, lorſqu'ils paſſent de la Bouche dans le Goſier; changer leur direction, en faiſant couler par les côtés, la portion, qui ſe porte en droite ligne vers la Glotte; diriger dans leur chûte, les liqueurs, qui deſcendent du Nés dans le Goſier. Enfin cette partie de la Luette peut apporter quelque changement aux tons de la voix, ſuivant qu'elle change de ſituation.

L'Os hyoïde eſt un corps oſſeux, de figure demi-circulaire dans l'Homme; convexe exterieurement & cave du côté interne; il eſt attaché au cartilage tyroïde par ſa baſe, & aux apophyſes ſtiloïdes par ſes cornes; ſoutenu & ſuſpendu dans ſon aſſiette par ſes muſcles & par ſes ligaments; il eſt compoſé d'une baſe & de deux cornes; ſa baſe eſt faite d'un ſeul os, & chaque corne de deux; la

baſe eſt ſituée du côté du Menton, & les cornes du côté du Col. L'Os hyoïde contient par ſa partie cave le Larynx & le Pharinx; il donne attache à pluſieurs muſcles, & il ſert d'appui à la Langue dans ſes mouvements.

J'ajouterai à la brieve deſcription des parties, que je viens de faire, quelques experiences que j'ai pratiquées ſur des Hommes & ſur des Animaux, tant morts que vivants, au ſujet de la queſtion propoſée.

1re. Experience. Aprés avoir coupé en travers, à la partie inferieure du Col, la Trachée-artere & l'Œſophage de pluſieurs Hommes, Chats & Chiens morts, j'ai verſé doucement avec un entonnoir de l'eau dans leur Nés. Cette eau eſt ſortie par l'extremité coupée de chacun de ces deux conduits, mais plus par celui de l'Œſophage.

2de. Experience. J'ai verſé avec le même entonnoir de l'eau ſimple dans le Nés de differents Chats & Chiens vivants. Une partie de cette eau eſt revenuë par leur Gueule, & l'autre par le Nés. Ces Animaux pendant & aprés l'operation, ſe ſont beaucoup tourmentés, & ont reniflé pendant quelque temps, & d'autant plus qu'ils ſe ſont plus tourmentés, ou que j'ai verſé plus d'eau ou plus promptement, ou qu'elle étoit plus ou moins moderée dans la chaleur & dans la froideur.

3me Experience. J'ai verſé avec une cuillier fermée de l'eau ſimple dans mon Nés, tantôt peu, tantôt beaucoup, tantôt lentement, tantôt promptement, tantôt froide, tantôt tiede, tantôt chaude, une partie de cette eau eſt reſſortie par le Nés, & l'autre a coulé dans le Goſier. De la derniere une portion eſt revenuë par la Bouche, une autre eſt deſcenduë le long de l'Œſophage, & la troiſiéme eſt tombée dans la Glotte. Celle-ci m'a fait touſſer ſur le champ, & d'autant plus que j'en avois verſé davantage, ou que je l'avois verſée plus promptement, ou qu'elle étoit plus chaude ou plus froide.

4me. Experience. J'ai verſé dans le Nés de pluſieurs Chats & Chiens vivants de l'eau, où j'avois fait fondre

du Sel commun ou du Sel de Tartre. J'ai remarqué que ces Animaux se sont plus tourmentés & ont plus reniflé, que lorsque je leur avois versé de l'eau toute simple.

5me. Experience. J'ai pris par le Nés de la même eau. J'ai plus toussé, craché & mouché, qu'aprés avoir pris de l'eau toute simple ; j'ai même quelquefois éternué & répandu des larmes.

6me. Experience. J'ai quelquefois versé de l'eau dans le Nés, laquelle n'est point descenduë dans le Gosier, mais elle est ressortie quelque temps aprés par les deux Narrines, quoi-que je ne l'y eusse fait entrer que par une. Apparemment que la cloison de la Bouche étoit alors relevée en enhaut & en devant, & qu'elle fermoit les deux ouvertures posterieures du Nés ; par consequent elle devoit empêcher cette eau de descendre du Nés dans le Gosier. Et la même eau entrée dans le Nés par une Narrine, a pû en ressortir par les deux. D'autant que la cavité, où l'eau étoit arrêtée, communique également avec les deux Narrines.

7me & derniere experience. J'ai plusieurs fois versé de l'eau dans le Gosier par la voye du Nés, sans qu'elle m'ait fait tousser. L'attention que j'ai faite à cette experience, m'a donné lieu de remarquer, que la plus grande partie de cette eau revenoit alors par la Bouche ; qu'ainsi il n'en descendoit pas assés dans l'Œsophage pour surmonter les bords de la Glotte & se jetter dedans, par consequent je ne devois point tousser. D'autant plus que dans toutes mes experiences je n'ai jamais toussé, que lorsqu'il est tombé de l'eau dans la Glotte. Le contraire doit arriver dans les Corps, où le passage de la Bouche est fermé, parce que la liqueur versée du Nés dans le Gosier, doit toute descendre dans l'Œsophage, par consequent s'y trouver en assés grande quantité pour surmonter les bords de la Glotte, tomber dedans & exciter la toux.

J'ai fait faire les mêmes experiences à plusieurs autres personnes

personnes en ma presence, & il leur est arrivé à-peu-prés les mêmes choses qu'à moi.

Voilà deux moyens, que je viens d'employer pour éclaircir la question que je propose dans ce Memoire, sçavoir s'il y a de la sureté à donner des boüillons, de la boisson & tout autre liquide par la voye du Nés. Le premier moyen est fondé sur la structure des parties qui servent à la déglutition & à la respiration; & le second est fondé sur les experiences que je viens de rapporter.

On peut inferer de la structure de ces parties ou du rapport, qu'elles ont entr'elles, qu'une portion de la liqueur versée dans le Gosier par le Nés, peut tomber dans la Glotte. Car 1°. elle est toûjours ouverte, excepté dans le temps que nous avalons; 2°. elle est peu éloignée de la cloison de la Bouche, d'où cette liqueur descend du Nés dans le Gosier; 3°. la Glotte est placée vers le milieu de l'entrée du Gosier; enfin elle est située plus bas & plus en arriere que la cloison de la Bouche.

On peut inferer de mes experiences, qu'une portion de la liqueur versée dans le Gosier par le Nés, tombe effectivement dans la Glotte. La toux, qui s'en ensuit, en est une preuve, puisqu'on ne peut l'attribuer qu'à l'irritation que cette liqueur cause à la membrane interne du Larynx, qu'on sçait être d'un sentiment trés-exquis, & le veritable siege de la toux. En effet, nous éprouvons tous les jours, que si, en mangeant ou buvant, il tombe dans la Glotte la moindre parcelle des aliments ou de la boisson même la plus insipide, nous toussons, & même avec de grands efforts, & que la toux dure jusqu'à ce que cette parcelle en soit sortie.

Il y a donc lieu de craindre, que de tels efforts, surtout dans des malades déja affoiblis & épuisés par leurs maladies, ne les fatiguent extremement, & qu'ils ne leur causent des accidents facheux, & quelquefois même mortels. Il y a donc du danger à donner par le Nés des boüillons, de la boisson & tout autre liquide.

Cependant lorſque le paſſage de la Bouche au Goſier eſt embarraſſé, & même quand il eſt libre ; ſi les malades ſont ou ſans connoiſſance, ou obſtinés à ne vouloir rien prendre par la Bouche, on ne doit point balancer de leur donner par le Nés des boüillons, &c. pour fournir au Corps de quoi le nourrir, & même pour le guerir de ſes maladies, en prenant toutefois les précautions ſuivantes.

1re. Précaution. On doit obſerver de verſer doucement dans le Nés les boüillons, la boiſſon, &c. afin que ces liqueurs deſcendant enſuite doucement dans le Goſier, elles coulent le long de la Luette, ou du moins qu'elles s'en écartent peu, & ne parviennent point juſqu'à la Glotte. Car ſi ces liqueurs tomboient dedans, elles pourroient ſuffoquer les malades, ou les fatiguer extrêmement.

2de. Précaution. Il faut verſer ces liqueurs en petite quantité à la fois, s'arrêter de temps en temps, & ſur-tout ſi les malades touſſent, de crainte que le lieu deſtiné à recevoir d'abord ces liqueurs, qui eſt petit, ne s'engorge, & qu'elles ne s'épanchent dans la Glotte.

3me. Précaution. La tête des malades ne doit point être beaucoup panchée en arriere, parce que l'Œſophage étant alors gêné, les boüillons, &c. n'auroient pas la facilité de deſcendre le long de ce conduit, & elles pourroient ſe jetter dans la Glotte.

4me. Précaution. On tiendra ferme la Tête & le reſte du Corps des malades pendant l'operation, autrement les boüillons venant à s'éparpiller dans le Gozier à l'occaſion du mouvement, une partie pourroit tomber dans la Glotte.

5me Précaution. Les boüillons, &c. ne doivent être ni trop chauds, ni trop froids, ni ſalés, acres, &c. d'autant que par ces qualités, ils irriteroient trop la membrane interne du Larinx, & par conſequent exciteroient des toux plus violentes & plus facheuſes.

6me. Précaution. On ne doit point donner des boüillons, &c. par le Nés aux malades, lorſqu'ils ont la Poitrine bien engagée, ou qu'ils ſont extrêmement foibles.

J'ai vû dans ces deux cas des malades ou mourir ſur le champ, ou réduits à toute extremité, & cela, à force de touſſer & de faire des efforts pour cracher.

EXPLICATION DES FIGURES.

FIGURE I.

A, la Langue.
B, l'Epiglotte.
C, la Luette.
D, *D*, la Cloiſon diſtinguée de la Voute du Palais par la ligne ponctuée *g*, *g*.
E, *E*, les Arcs ou Arcades de la Cloiſon.
e, *e*, les Amygdales.
F, *F*, la cavité du Pharinx.
f, *f*, coupe horiſontale de la Bouche à l'endroit de l'union des deux levres, pour mieux faire voir les parties qui ſont contenuës dans ſon fonds.

FIGURE II.

Qui repreſente la Machoire ſuperieure coupée verticalement par ſon milieu de devant en derriere, & les mêmes parties que la premiere Figure, mais vûës de côté.

G, la Langue plus baſſe que dans l'état naturel pour faire entrevoir la Glotte.
H, l'Epiglotte.
h, la ſituation de la Glotte.
I, la Luette.
L, *L*, coupe verticale de la Cloiſon.
M, *M*, coupe verticale de la Voute du Palais.
N, *N*, Stilet qui traverſe une Narrine, paſſe par deſſus la Cloiſon & ſe termine dans la cavité du Pharynx.
O, l'embouchure du conduit qui va de la Bouche à l'Oreille.
P, *P*, la cloiſon du Nés.
Q, partie inferieure de la cavité du Pharynx.

R, moitié de l'Arcade anterieure de la cloiſon.
S, moitié de l'Arcade poſterieure de la même cloiſon.
T, Amygdale.

OBSERVATIONS
DE LA LUMIERE SEPTENTRIONALE.

Par M. MARALDI.

14. Decembre 1718.

NOus avons obſervé deux fois, cette Automne, la Lumiere Septentrionale. Elle a paru la premiere fois le 16 Septembre, un peu aprés 8 heures du ſoir. Le Ciel étant fort ſerein, on voyoit des exhalaiſons claires qui, en ſortant d'une eſpece de broüillard qui étoit à l'horiſon, s'élevoient à 12 ou 15 degrés, & formoient une Lumiere fort claire. Cette Lumiere occupoit d'abord une petite portion de l'horiſon vers le Nord, & eſt allée en diminuant, enſorte qu'à 8 heures & trois quarts elle étoit à peine viſible, mais enſuite elle s'eſt augmentée tout d'un coup conſiderablement, tant en grandeur qu'en éclat, s'étant étenduë vers le Nord & Nord-eſt, & elle a paru fort claire & fort lumineuſe pendant trois quarts d'heure, c'eſt à dire depuis 8 heures & trois quarts juſqu'à 9 heures & demi. Dans cet état elle s'élevoit un peu au deſſus des Etoiles de la pate précedente & du genou poſterieur de la grande Ourſe. Son terme du côté du Nord-oüeſt étoit au deſſus de la queüe de la grande Ourſe, & du côté du Nord-eſt elle étoit plus orientale que la pate précedente; aprés 9 heures & demie elle a diminué en peu de minutes, ayant commencé de s'affoiblir par ſa partie orientale, il en eſt reſté une foible trace juſqu'au lever de la Lune.

Nous l'avons obſervée pour la ſeconde fois le 23 de Novembre à 10 heures & trois quarts du ſoir. Le Ciel

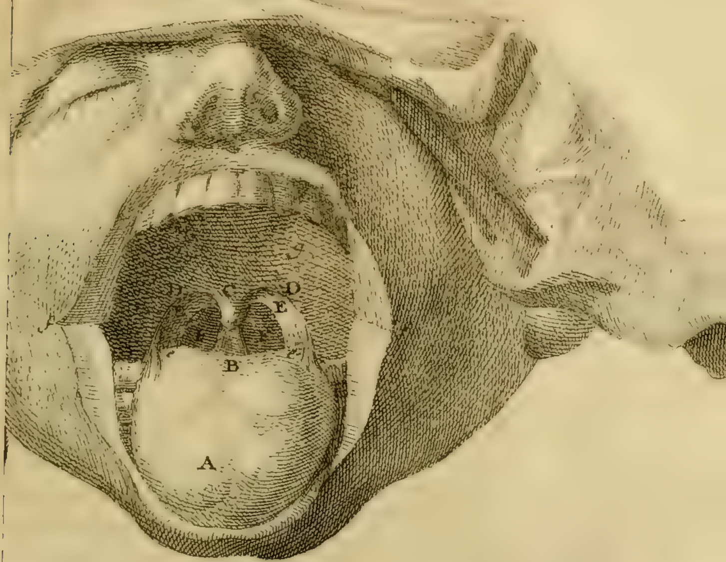


fig. 2e.



fig. 1.

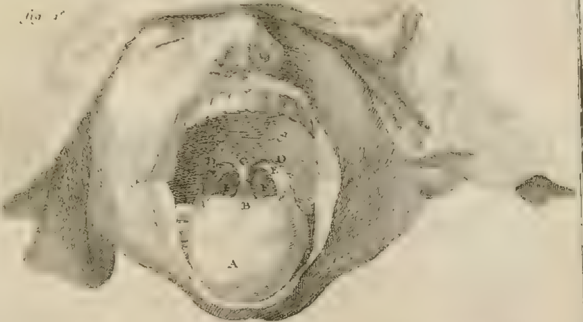
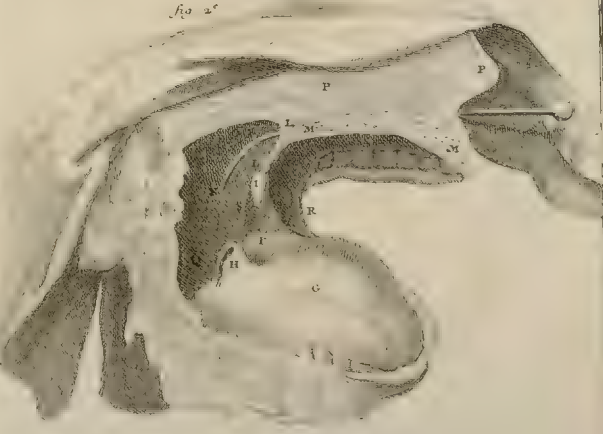


fig. 2.



Ph. Simonneau Del. et Sculp.

étant tout-à-fait couvert, on voyoit sortir la Lumiere d'un seul endroit de l'horison fort proche du Nord, & elle éclairoit les nuages qui étoient de ce côté-là, en s'élevant par intervalles, & en s'élargissant par en haut jusqu'à 10 ou 12 degrés de hauteur. Elle n'étoit pas continuë depuis le bas jusqu'au haut, mais on en voyoit seulement la partie inferieure proche de l'horison, & la superieure la plus éloignée, le milieu qui étoit environ de deux degrés de largeur, étant caché par un nuage parallele à l'horison; ainsi il y avoit des nuages plus proches de nous, & d'autres plus éloignés que les exhalaisons qui formoient la Lumiere; aprés l'avoir observée pendant une demi-heure elle a disparu.

DESCRIPTION D'UNE BOETE DE NOUVELLE INVENTION,

Pour le Pancement des Fractures compliquées de la Jambe.

Par M. PETIT.

17. Decembre 1718.

POUR que les Os cassés se réünissent parfaitement, trois choses sont absolument necessaires.

1. Les Os doivent être rejoints & affrontés de maniere à se toucher exactement par toute leur surface cassée.

2°. il doit exuder réciproquement des deux bouts un suc nourricier qui ait toutes les conditions requises pour s'aglutiner, joindre, & souder les Os.

3°. Pendant les trente ou quarante jours, plus ou moins, que la réünion des Os est à se faire, ils doivent être maintenus en repos, afin que la colle qui se fait par le suc nourricier ne soit point interrompuë dans son

aglutination par des mouvements qui détruiroient en une minute l'ouvrage de plusieurs jours. Pour satisfaire à cette derniere intention, on pance les fractures le moins souvent qu'il est possible : le bandage ne doit être ni trop serré ni trop lâche; le Corps du Malade sera commodement placé ; la partie blessée un peu élevée, pour faciliter le retour des liqueurs ; elle doit être aussi placée mollement & dans un lieu assûré, afin que tout invite la partie & le Malade à garder le repos, si necessaire à sa guerison.

La Machine que je presente à l'Academie est d'une grande utilité, pour procurer tous ces avantages ; mais avant de la décrire, je pense qu'il est mieux de mettre la Compagnie au fait de celles dont on s'est servi jusqu'à present, afin de mieux faire sentir ce que celle-ci a par dessus les autres.

Je ne parlerai point des appareils qui conviennent aux fractures simples, parce qu'il est plus facile de les contenir. Il n'en est pas de même des fractures compliquées pour lesquelles on s'est servi d'écorce d'Arbres, de Fanons, de Faux-fanons & de Boëte ; le succés a fait preferer ce dernier moyen aux autres; ainsi je ne parlerai que de la Boëte, d'autant que la Machine que je presente est elle-même une Boëte perfectionnée.

La Boëte ordinaire est composée de quatre pieces ; sçavoir, d'une Semelle, d'un Plancher & de deux Murailles.

La Semelle est jointe à l'extremité du Plancher par deux Gonds qui entrent dans deux fiches, & les deux Murailles sont jointes de même aux parties laterales du Plancher, de maniere que les unes & les autres pieces peuvent se joindre, & se séparer du Plancher pour les utilités que l'on dira ci-aprés. Le Plancher est couvert d'un petit Matelas qui soutient la Jambe ; les Murailles aussi garnies de Matelas en s'approchant, contiennent la Jambe, & empêchent les mouvements qu'elle pourroit faire sur les côtés; la Semelle matelassée soutient la plante du Pied, qui par son moyen est tenu plus ou moins flechi à la fa-

veur de deux crochets qui, des deux côtés de la Semelle, vont s'engager dans deux cremailleres attachées au bout & à l'exterieur des Murailles, lesquelles cremailleres ont nombre de trous pour donner plus ou moins d'élevation à la Semelle dont elles reçoivent les crochets.

La Boëte nouvelle differe de la premiere en structure & en usages.

En structure elle differe, 1°. Parce qu'au lieu de Plancher, elle a une espece de Lit de sangle formé par un couti cloüé sur un chassis, lequel est composé de deux jumelles cintrées à l'endroit du pli du Genoüil & de deux traverses; l'une droite & plus courte joint les jumelles par le bout du côté du Pied; l'autre plus longue & cintrée les joint du côté du Genoüil. La seconde chose en quoi cette Boëte differe de la premiere est un chassis composé aussi de deux jumelles & de deux traverses, le tout parallele au chassis de dessus, excepté que les jumelles de ce dernier chassis sont toutes droites, & que celles du chassis superieur sont cintrées; les jumelles de l'un & de l'autre chassis par le bout qui regarde la Cuisse sont jointes ensemble par deux charnieres, ce qui permet de les écarter & rapprocher plus ou moins, & pour les maintenir au degré d'approche ou d'éloignement qui convient. Il y a une espece de palette jointe par deux gonds de bois reçûs dans deux fiches attachées aux extremités des jumelles du chassis superieur, laquelle palette se plie contre les jumelles, & peut s'en éloigner par degrés qui lui sont marqués par des crans creusés sur la partie superieure des jumelles du chassis inferieur du côté du pied, de maniere que l'on peut lever plus ou moins, & baisser de même le chassis superieur sur lequel se trouve la Jambe pour les utilités que nous allons dire.

Cette Boëte differe de l'autre, en ce qu'avec les mêmes utilités elle en a une infinité d'autres plus essentielles sans avoir aucun de ses défauts.

1°. En consequence du double chassis la Jambe peut

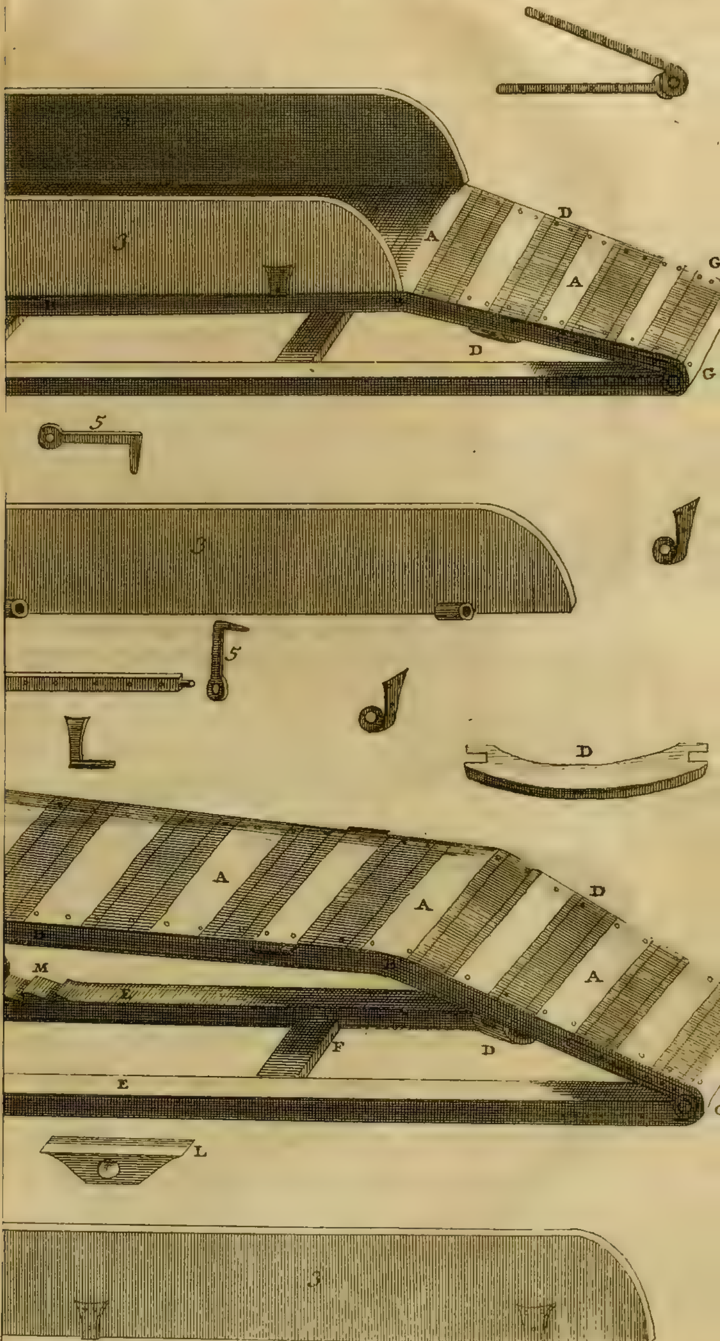
s'élever plus ou moins pour la ſatisfaction du Malade qui ſe trouve ſoulagé, quand on lui baiſſe la Jambe, ou quand on la leve, ne pouvant ſans peine être long-tems dans l'une ou l'autre attitude, & l'on peut la changer ſans craindre que les Os rompus ſe déplacent, parce que ce changement ne dépend que de la flexion ou extenſion du Genoüil, leſquels mouvements peuvent ſe faire par le moyen du chaſſis ſuperieur, ſans courir le riſque de déplacer les Os.

2°. La palette ayant des degrés de repos ſur les jumelles du chaſſis inferieur, peut mettre la Jambe en ſûreté à tous les degrés de hauteur qui conviendront au Malade dans les pancemens ou dans les intervalles.

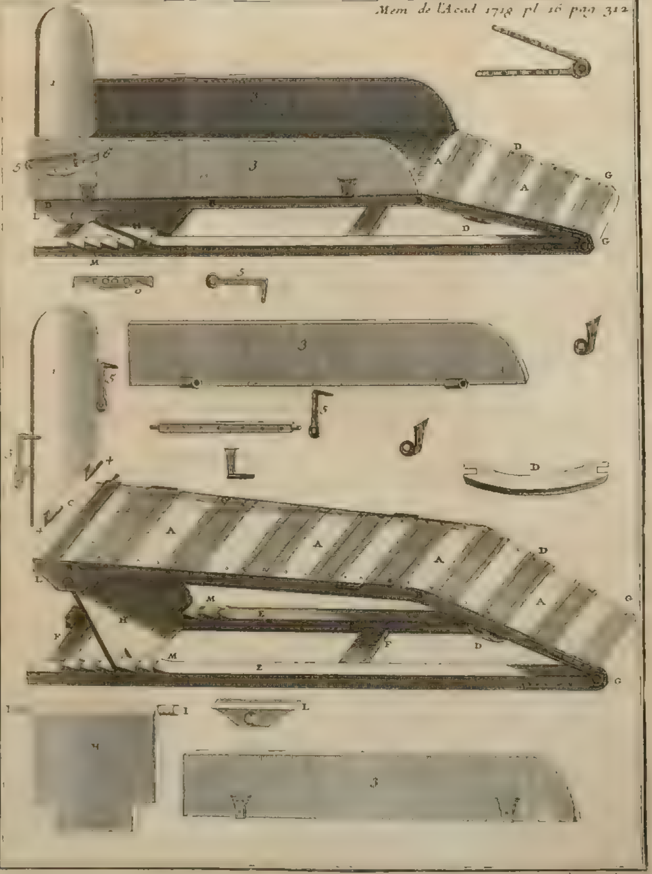
3°. Comme les fractures compliquées doivent être pancées une ou deux fois par jour, & qu'à chaque pancement il faut lever & baiſſer la Jambe, pour que ces mouvements ne ſoient point nuiſibles à la formation du calus, on remarquera que l'on peut lever le chaſſis ſuperieur, & par conſequent la Jambe, juſqu'à ce que la palette ſoit à ſon dernier degré d'élevation, puis faire tenir la Jambe par deux Garçons Chirurgiens, & baiſſer enſuite le chaſſis ſuperieur pour le tirer de deſſous la Jambe, & le donner à un Garçon qui le nettoyera & le garnira d'un nouveau bandage ; enſuite on le remettra tout garni ſous la Jambe à ſa hauteur convenable pour la recevoir, par ce moyen éviter les irrégularités de deux hommes inégalement forts & adroits, ſoit pour lever la Jambe ſoit pour la baiſſer.

4°. Le couti dont le chaſſis ſuperieur eſt garni, fait une eſpece de lit de ſangle ſur lequel la Jambe eſt bien plus commodement que ſur le plancher de l'ancienne Boëte. Le Molet & le Talon s'y forment un logement & toute la Jambe paroît s'y mouler.

5°. Le cintre des jumelles du chaſſis ſuperieur qui ſe trouve à l'endroit du pli du Genoüil eſt trés-utile, en ce qu'il permet à la Jambe de ſe plier, ce qui ne contribuë pas peu à éviter la douleur inſupportable que ſentent preſque


D
A
A
G
D
G
5
5
L
D
A
A
D
A
M
E
F
D
E
L

Mem. de l'Acad. 1718. pl. 16. pag. 312.



F. Simonneau Del. et Sculp.

que tous ceux à qui on met la Jambe dans la Boëte ordinaire, d'autant que la principale cause de cette douleur vient de la tention du tendon d'Achille que l'on relâche en pliant la Jambe, parce que les deux muscles gemeaux qui le composent avec le solaire, prennent leur origine des condilles du Femur, & passent par l'articulation du Genoüil.

6°. Le chassis inferieur reçoit dans son quarré le bouse du Matelas pressé par le poids de la Jambe, ce qui retient la Boëte & l'empêche de glisser vers le pied du lit; avantage que n'a point la Boëte ordinaire.

OBSERVATIONS DU PASSAGE DE JUPITER

proche de l'Etoile appellée PROPUS.

Par M. MARALDI.

14. Decembre 1718.

LA Planete de Jupiter qui parcourt le Zodiaque dans l'espace d'environ douze années, faisant chaque année un signe par un mouvement inégal, quelquefois direct, & quelquefois retrograde, a passé trois fois dans l'intervalle de huit mois proche de l'Etoile fixe appellée *Propus*, qui précede le pied occidental des Jumeaux, & qui est presentement située au 27° 3′ du même Signe, avec une latitude meridionale de 11. minutes.

Cet Astre s'est trouvé pour la premiere fois avec l'Etoile fixe vers la fin d'Août de l'année 1716, lorsque son mouvement étoit direct d'Occident en Orient; & s'étant avancé jusqu'au premier degré de l'Ecrevisse, où il s'est trouvé vers la fin d'Octobre de la même année, il a ensuite retrogradé, allant d'Orient en Occident, ensorte qu'il est retourné une seconde fois proche de la même Etoile. Ce fut le 12. Decembre de l'année 1716, trois

mois aprés le premier passage, cinq jours avant son opposition avec le Soleil, & vers la moitié de sa retrogradation. Ayant donc continué de retrograder jusqu'au 21 des Jumeaux où il est arrivé le 15 de Fevrier 1717, il a repris son mouvement direct d'Occident en Orient, & a repassé pour la troisiéme fois proche de la même Etoile le 20 d'Avril de la même année pour n'y plus retourner que dans douze ans.

Dans ces trois differents passages Jupiter n'a pas tenu précisément la même route. Dans le premier il est passé 16 minutes plus meridional que l'Etoile; dans le second 9 minutes seulement du même côté, & dans le troisiéme il est passé 10 minutes vers le Septentrion à l'égard de la même Etoile. Ces routes differentes que Jupiter a faites dans l'espace de huit mois, dépendent de la differente distance du Soleil à Jupiter, & de sa differente situation à l'égard de son nœud; ce qui a fait varier sa latitude dans ces trois differents passages par le même degré du Zodiaque.

Nous avons déterminé, autant que le temps l'a pû permettre, la situation de Jupiter à l'égard de l'Etoile, tant en le comparant avec le Soleil dans le Meridien, qu'en le comparant immediatement avec l'Etoile loin du Meridien. Par ces Observations faites dans le Meridien le 19 Août & le 7. de Septembre, nous trouvons le temps de la conjonction en longitude de Jupiter avec Propus le 27 Août à 7^h $40'$ du matin, l'un & l'autre étant au 27° $3'$ des Jumeaux, Jupiter ayant une latitude meridionale de $19'$ $36''$.

Le second passage a été déterminé non seulement par les Observations du Soleil, de l'Etoile & de Jupiter par le Meridien, mais encore par le passage de Jupiter & de l'Etoile par les fils qui se croisent au foyer de la Lunette, lorsque ces deux Astres étoient éloignés du Meridien. Cette Observation a encore été faite par la même methode à Rome par M. Bianchini, & à Gennes par M. le Marquis Saluago, & M. l'Abbé Barrabini. Voici les Observations de Rome.

Le 12 Decembre à 6^h 42' du soir l'Etoile passa par un Cercle horaire 16'' de tems avant Jupiter. Le 13 Decembre à 7^h 40' Jupiter passa 21'' avant l'Etoile. Le 16 à 6^h 15' du matin Jupiter passa 1' 48'' avant l'Etoile. Dans ces trois Observations Jupiter avoit une déclinaison plus meridionale que l'Etoile de 7' 17''.

M. Saluago observa le 13 Decembre à 11^h 19' que Jupiter passoit par un Cercle horaire 27'' de temps avant Propus, avec une difference de déclinaison de 8'.

Nous avons observé à Paris le 10 Decembre à 9^h 3' que Jupiter passa par un Cercle horaire 1' 22'' aprés Propus. Le 11 à 7' 30'' il passa 49'' aprés la même Etoile. Le 12 à 8^h 0' il passa 14'' aprés Propus. Le 13 à 7^h 36' Jupiter passa 21'' avant Propus. Dans ces jours differents la difference de déclinaison fut presque toûjours de 8' 10'' comme elle a été aussi observée à Gennes.

Ces observations comparées avec celle de Rome & de Gennes, & réduites toutes à la même heure sous le même Meridien, s'accordent à donner la même difference d'ascension droite dans la même seconde de temps, & donnent à peu-prés la même difference de déclinaison. Nous avons jugé à propos de les rapporter ici pour faire voir jusqu'à quelle précision on peut avoir les Observations faites avec cette methode par des Observateurs exacts.

Ces Observations étoient suffisantes pour trouver la conjonction de Jupiter avec Propus, mais nous n'avons pas laissé de les continuer avant & aprés, autant que le Ciel l'a pû permettre pour avoir sa détermination dans le même degré & minute de longitude où il s'étoit trouvé en 1633 & au temps des Observations de M^rs. Cassendi & Boüillaud.

Le 16 Decembre le Ciel ayant été serein à minuit 7 minutes, Jupiter préceda Propus en ascension droite de 2' 15'' de temps. Le 18 il préceda de 3' 16'', & la difference de déclinaison fut de 8' 10''. Voici toutes ces Observations calculées avec la longitude & la latitude qui leur répond.

Decembre		H.	M.	Asc. droit.			Declinaison.			Longitude			Latit. Sept.		
Le 10	à	9	0	87	3	40	23	7	10	87	17	35	0	19	52
Le 11		7	30	86	55	20	23	7	20	87	10	10	0	19	48
Le 12		7	56	86	46	40	23	7	20	87	2	15	0	19	38
Le 13		7	36	86	37	50	23	7	20	86	54	0	0	19	30
Le 16		12	7	86	9	15	23	6	40	86	27	45	0	19	25
Le 20		6	38	85	36	0	23	7	15	85	57	26	0	17	50

On a conclu de ces Obſervations que la conjonction en longitude de Jupiter avec Propus eſt arrivée le 12 Decembre à 10 heures & demie du ſoir en 27° 3′ 2″ des Jumeaux avec une latitude meridionale de 0° 19′ 30″.

Le troiſiéme paſſage de Jupiter proche de la même Etoile a été déterminé par les Obſervations que nous avons faites depuis le 11 Avril juſqu'au 27 du même mois, toutes les fois que le Ciel a été favorable. Par ces Obſervations comparées enſemble & avec la ſituation de l'Etoile nous trouvons ſa conjonction en longitude avec Jupiter le 18 d'Avril à 8 heures du ſoir, cet Aſtre n'ayant qu'un quart de minute de latitude meridionale.

Les Aſtronomes du ſiecle paſſé nous ont laiſſé deux Obſervations de la conjonction de Jupiter avec Propus, ſemblables aux deux dernieres des nôtres. M. Gaſſendi a obſervé à Digne l'an 1633 le 18 & le 19 Decembre avec la Lunette la ſituation de Jupiter par rapport à Propus, d'où il a conclu leur conjonction en longitude le 19 Decembre une heure avant midi, ces deux Aſtres étant alors ſuivant nôtre calcul au 25° 52′ 0″ des Jumeaux. La ſeconde Obſervation ſemblable à celle de l'année 1717, a été faite par le même Aſtronome & par M. Boüillaud à Paris l'an 1634. Par les Obſervations du 10 Avril, du 11. & du 12 M. Gaſſendi détermina leur conjonction le 12 à midi, & M. Boüillaud par ſes Obſervations la détermina le 12 à 8h du matin, de ſorte que ces deux Aſtronomes different entr'eux de 4 heures dans le temps de la même conjonction, ce qui ne donne que 1′ 30″ de diffe-

rence dans la détermination du lieu de Jupiter. C'eſt-là la préciſion qu'on pouvoit attendre alors par des Obſervations faites avec la lunette par differens Aſtronomes, à cauſe qu'on n'avoit pas encore l'uſage de placer les fils au foyer commun de l'objectif & de l'oculaire, ce qui ſert à déterminer plus préciſément la ſituation des Planetes & leurs conjonctions mutuelles Si l'on partage par la moitié la difference qu'il y a entre l'Obſervation de Gaſſendi & de Boüillaud, on aura la détermination de Jupiter à moins d'une minute prés, & la conjonction le 12 Avril à 10^h du matin en 25° 52′ 0″ des Jumeaux.

Nous avons obſervé la conjonction de Jupiter avec Propus l'an 1716 le 12 Decembre à $9^h \frac{1}{2}$ du ſoir, & M. Gaſſendi l'obſerva l'an 1633 le 19 Decembre une heure avant midi; la conjonction de cette année, qui eſt la 83me. aprés celle de Gaſſendi, eſt arrivée preſque 7 jours plûtôt.

L'an 1717 nous avons déterminé pour la ſeconde fois la conjonction le 18 Avril vers les 8 heures du ſoir, & celle de 1634 a été trouvée le 12 Avril vers le midi; celle de l'année 1717 eſt donc arrivée preſque 7 jours plus tard que celle de 1634; au lieu que nous avons trouvé que la précedente eſt arrivée 7 jours avant, par rapport aux mêmes jours du mois. Voici la raiſon de ces differences.

Le mouvement de Propus en longitude depuis 1733 juſqu'en 1716 a été de 1° 11′ dont il eſt preſentement plus avancé vers l'Orient; & comme au mois de Decembre 1716 le mouvement de Jupiter étoit retrograde ou d'Orient en Occident, il eſt arrivé avec l'Etoile pluſtôt que ſi elle n'avoit pas eû ce mouvement. Au mois d'Avril 1717, Jupiter ayant rencontré la même Etoile par un mouvement direct conforme au mouvement que l'Etoile a eu en 83 ans, il l'a rencontrée plus tard qu'il n'auroit fait ſans ce mouvement, au contraire de ce qui eſt arrivé au mois de Decembre. Mais à l'égard du même point du Zodiaque où Jupiter avoit été au 25° 52′ 0″ des Jumeaux

le 19 Decembre 1633, il y eſt retourné le 21 Decembre de l'année 1716, & il eſt repaſſé le 11 Avril de l'année 1717 à $2^h \frac{1}{4}$ du matin, au même point où il avoit été le 12 Avril 1634.

Dans les Memoires de l'Academie de 1710 nous avons rapporté que Jupiter dans l'eſpace de 83 années retourne à peu de minutes prés dans le même degré du Zodiaque à la même diſtance du Soleil aux mêmes jours de l'année, & nous en avons auſſi remarqué la raiſon, que nous expliquerons ici d'une autre maniere, qui fera connoître le progrés de ſon mouvement dans cet intervalle.

Il eſt conſtant que Jupiter parcourt les douze Signes du Zodiaque en 12 années, donc il en parcourt un en un an. Outre la revolution entiere qu'il fait en 12 ans il parcourt de plus $4^\circ 41'$ qui ſont la 7me. partie d'un Signe, laquelle aprés 7 periodes de 12 annnées qui ſont 84 années, monte à un Signe entier de plus, outre les revolutions entieres. Mais comme il fait un Signe en un an, il fera donc 7 revolutions entieres en 83 ans. Il reſte à faire voir comment le ſoleil retourne à la même diſtance avec Jupiter en 83 ans.

Afin que le Soleil retourne avec Jupiter, il faut que le Soleil décrive la revolution entiere du Zodiaque qu'il fait en un an, & de plus le mouvement que Jupiter a fait pendant ce tems-là, qui eſt environ un Signe que le Soleil décrit en un mois; donc le Soleil retournera avec Jupiter, ou à la même diſtance à l'égard de cet Aſtre où il avoit été du commencement aprés un an & un mois. Ce mois de ſurnumeraire à la 12me. année fera un an de plus; donc en 12 années le Soleil retournera 11 fois à l'égard de Jupiter, & par conſequent il y retournera 77 fois en 7 periodes de 12 années qui ſont 84 ans.

Nous avons remarqué que Jupiter en 12 années, outre la revolution entiere, fait $4^\circ 21'$ de plus, ou un 7me. de Signe que le Soleil parcourt en 4 jours un peu plus; donc dans la 2de. periode de 12 années le Soleil arrivera

avec Jupiter 4 jours plus tard qu'auparavant, ou un 7me. de mois, qui feront un mois entier aprés 7 periodes de 12 années ou 84 années. Puisqu'en 84 années le Soleil arrive à Jupiter un mois plus tard que dans l'époque, & que tous les ans il retarde un mois, il y arrivera au même jour en 83 années; & comme Jupiter retourne au même point du Zodiaque dans le même intervalle, ainsi que nous avons déja remarqué, il suit qu'il arrivera en 83 années au même point du Zodiaque & à la même situation du Soleil.

On le peut aussi démontrer par le mouvement du Soleil qui tous les 4 ans anticipe l'époque d'environ 2′, & par consequent aprés 20 periodes de 4 années qui sont 80 ans, il anticipera de 40 minutes, mais en 3 années communes il retarde 43 minutes, égaux à 3 minutes prés à l'anticipation qui se fait en 80 ans; donc en 83 ans, dont 20 seront bissextiles, le Soleil retourne au même point du Zodiaque: nous avons fait voir que Jupiter y retournoit aussi à peu de minutes prés dans le même intervalle; donc ils se retrouveront tous deux au même point qu'auparavant. Ainsi en 83 ans s'accomplissent à fort peu de minutes prés 83 revolutions du Soleil autour de la Terre, 7 revolutions de Jupiter autour du Soleil à l'égard d'un point dans le Zodiaque, & 76 revolutions du Soleil à l'égard de Jupiter.

Ce retour de Jupiter au même point du Zodiaque & en même temps à la même configuration avec le Soleil, facilite la recherche des regles de son mouvement, & les circonstances particulieres qui se rencontrent dans les Observations de cette année & de 1634 rendent cette recherche encore plus exacte, car elles sont arrivées proche de la moyenne distance du Soleil & dans la moyenne distance de Jupiter, où l'inégalité qui resulte par les differentes hypotheses du mouvement de leur apogée, ne peut pas faire une difference sensible en les comparant ensemble, pour chercher le moyen mouvement de Jupiter. Voici donc cette comparaison.

L'an 1634 le 12 Avril le lieu de Jupiter fut determiné par les Obſervations de M. Gaſſendi au 25° 52′ 10″ des Jumeaux. L'an 1717 le 12 Avril il a été déterminé au 26° 4′ 50″ du même Signe, la difference eſt 12′ 40″, qui eſt le mouvement que Jupiter a fait en 83 ans, outre les revolutions entieres. Il faut tenir compte des réductions, à cauſe de la variation de la premiere & de la ſeconde inégalité qui ſont de 2′ 20″ à ajouter à la difference trouvée, & on aura 15′ 0″, moyen mouvement de Jupiter qui reſulte de ces deux Obſervations éloignées entr'elles de 83 ans.

Pour avoir un moyen mouvement exact, & qu'on puiſſe prendre pour regle des autres, nous avons comparé la plus ancienne Obſervation de Jupiter que nous ayons, qui eſt ſa conjonction avec l'Etoile de Jupiter appellée *Aſinus Auſtralis*, obſervée 240 ans avant Jeſus-Chriſt, avec une conjonction des mêmes Aſtres obſervée au mois de Decembre de l'an 1717, entre leſquelles il y a un intervalle de 1957 ans, & par cette comparaiſon on trouve le moyen mouvement de Jupiter pour 83 ans de 4′ 16″, outre les revolutions entieres, tel qu'il eſt ſuppoſé par les Tables modernes les plus exactes.

Par les Obſervations de 1634 & 1717 faites au mois d'Avril, nous avons trouvé le moyen mouvement de Jupiter pour 83 ans de 15′ 0″; donc le moyen mouvement qui reſulte des Obſervations les plus éloignées entre'elles que nous ayons eſt plus petit dans un pareil intervalle d'années que celui qui réſulte des Obſervations faites le ſiecle paſſé par M^rs Gaſſendi & Boüillaud, & comparées avec les nôtres de 1717, & la difference entre un mouvement & l'autre dans le même intervalle de 83 ans eſt de 10′ & trois quarts.

Dans la détermination des moyens mouvements les Aſtronomes ſe ſervent des Obſervations éloignées entre-elles d'un plus long intervalle de temps qu'on puiſſe avoir, & preferent avec raiſon ces moyens mouvements ainſi

déterminés

déterminés à ceux qui resultent des Observations moins éloignées, parce qu'une petite erreur qu'on pourroit faire dans les deux Observations que l'on compare, devient d'autant plus insensible dans le mouvement de chaque année, qu'elle est partagée dans un plus grand nombre d'années; & lorsque les moyens mouvements qui se tirent des Observations moins éloignées entr'elles ne sont pas d'accord avec ceux qui se trouvent par le plus éloignées, on a coutume d'attribuer à quelque erreur la difference. Mais celle de 10 minutes qu'il y a dans le moyen mouvement par ces deux comparaisons dans l'espace de 85 ans, m'a paru trop grande pour être attribuée toute entiere à quelque erreur dans les Observations modernes, car l'accord que nous avons fait voir dans celles qui ont été faites en même temps à Paris, à Gennes & à Rome ne permet pas de douter de leur précision, & le peu de difference qu'il y a dans la situation de Jupiter déterminée à l'aide de la Lunette par deux des plus celebres Astronomes du siecle passé, fait connoître qu'on peut compter sur l'exactitude de leurs Observations; ainsi il n'y a pas lieu d'attribuer toute cette difference qui se trouve entre un mouvement & l'autre à quelque erreur dans les Observations modernes.

On en demeurera d'accord lorsqu'on sçaura que ce ne sonr pas seulement ces deux Observations faites depuis un siecle qui donnent le moyen mouvement de Jupiter plus grand que celui qui resulte de la plus ancienne Observation comparée auec une moderne, & que nous prenons pour regle des autres mouvements moyens, mais qu'il y en a encore diverses autres faites depuis environ un siecle qui le donnent aussi plus grand.

Nous avons la conjonction de Jupiter avec Regulus observée par M. Boüillaud le 12 Octobre 1623, & une autre Observation de la situation de Jupiter au même lieu du Zodiaque faite au mois d'Octobre de l'an 1706. Par cette comparaison le moyen mouvement resulte en 83 ans de 21 minutes outre les revolutions entieres.

Par les Obſervations de la conjonction de Jupiter avec la claire du front du Scorpion faites en 1627 par Hortenſius en Hollande, & par Elias à Leonibus en Allemagne, & comparées avec la ſituation de Jupiter au même lieu du Zodiaque déterminée en 1710, & rapportée dans les Memoires de l'Academie, le moyen mouvement de Jupiter dû à cet intervalle reſulte de 12′ 50″.

Par la comparaiſon des Obſervations faites au mois de Decembre de 1633 par M. Gaſſendi, & en 1716 par nous-mêmes, éloignées auſſi entr'elles de 83 ans, le moyen mouvement vient de 15′ 0″.

Enfin par les Obſervations de la conjonction de Jupiter avec l'Etoile de l'Ecreviſſe obſervée par M. Boüillaud le 4 Decembre 1634, & une autre détermination du lieu de Jupiter au même endroit du Zodiaque faite au mois de Decembre 1717, & comparées entr'elles, le moyen mouvement qui en reſulte en 83 ans eſt un peu plus de 20 minutes.

Il y a donc cinq Obſervations faites par les Aſtronomes du ſiecle paſſé, qui étant comparées avec cinq autres faites par nous-mêmes au commencement de ce ſiecle, au même lieu du Zodiaque, donnent toutes dans l'intervalle de 83 ans un mouvement qui, à la vérité eſt un peu different par ces differentes Obſervations, le plus grand étant de 22′, & le plus petit de 13′ 0″, mais ce mouvement même le plus petit eſt de 9′ 44″ plus grand que celui que nous avons pris pour regle, & qui dans le même intervalle de 83 ans ſe trouve ſeulement de 4′ 16′.

On peut encore ajouter que les premieres Obſervations de l'oppoſition de Jupiter avec le Soleil faites à l'Obſervatoire par feu M. Caſſini en 1672 & 1673 comparées avec nos dernieres de 1715 & 1716 dans l'intervalle de 44 ans, ſemblent demander un mouvement proportionnel à celui qui vient des Obſervations modernes, comme ſi le mouvement de Jupiter étoit depuis un ſiecle plus vîte de ce qu'il a été anciennement, & qu'il eût acceleré par

la suite des siecles ; car dans l'hypothese que cela soit arrivé, le mouvement de Jupiter qui resulte des Observations faites il y a deux mille ans, comparées avec les modernes, doit être moindre que celui qui resulte des Observations faites depuis un siecle, & comparées entr'elles comme on trouve effectivement.

En cas que cette acceleration soit réelle, & qu'elle ne vienne pas de quelque défaut des Observations, il n'y a pas d'apparence qu'elle soit arrivée seulement depuis un siecle, mais il paroît raisonnable de supposer qu'elle a toûjours été dans le mouvement de cet Astre, & qu'elle s'est faite avec quelque progression dans les siecles passés, d'où il suit qu'elle devroit être sensible par les Observations anciennes. Pour connoître si cette hypothese avoit quelque fondement, nous avons entrepris de comparer entr'elles les Observations anciennes de la même maniere que nous avons fait les modernes.

Les Observations que les Anciens nous ont laissées sont en petit nombre, & elles ne sont pas toutes également exactes & propres par consequent à cette recherche ; mais parmi celles-ci j'en ai choisi trois ou quatre des conjonctions de Jupiter avec des Etoiles fixes que les Astronomes preferent aux autres Observations à cause de la plus grande évidence avec laquelle on peut avoir déterminé par cette methode la situation de la Planete.

Nous avons une ancienne Observation de la conjonction de Jupiter avec une Etoile de l'Ecrevisse appellée *Asinus australis*, faite 240 ans avant Jesus-Christ, ces deux Astres étant au 7° 9′ du Cancer.

Je l'ai comparée avec une autre conjonction de la même Planete, à l'égard du cœur du Lion observée à Athenes l'an 508 aprés Jesus-Christ, la situation de ces deux Astres étant au 8° 53′ $\frac{1}{2}$ du signe du Lion. Dans cet intervalle il y a 748 ans qui font 9 periodes de 83 ans à chacune & un an de plus. Entre ces deux Observations le moyen mouvement de Jupiter, outre les revolutions entieres, a

été d'un Signe 3 degrés 19′ 33″. Le moyen mouvement qui resulte des Obſervations les plus anciennes comparées avec les modernes dans le même intervalle de 748 années eſt 1 Signe 3 degrés 33′ 40″, la difference eſt 14′ 6″, dont le mouvement qui vient des deux Obſervations anciennes eſt plus petit que celui qui reſulte des plus éloignées entr'elles que nous ayons, & que j'ai pris pour regle des autres moyens mouvements qui reſultent des Obſervations. Partageant cette difference par les 9 periodes de 83 annés compriſes entre ces Obſervations, on aura 1′ 34′ pour chaque periode, qui étant ôté de 4′ 16″, mouvement de chaque periode, outre les revolutions entieres, on aura 2 40″, mouvement de Jupiter pour le même intervalle qui reſulte de ces deux Obſervations, au lieu que par les Obſervations modernes nous l'avons trouvé au moins de 12′ 50″. Donc le mouvement de Jupiter qui ſe tire des deux Obſervations les plus exactes parmi celles que les Anciens nous ont laiſſées, eſt non ſeulement beaucoup plus petit que celui qu'on trouve par les Obſervations modernes, mais encore plus petit que celui qui vient de la comparaiſon des plus anciennes avec les modernes, ce qui eſt conforme à l'acceleration.

Depuis l'Obſervation de l'année 508 dans l'eſpace de prés de 1000 ans, nous n'en avons point d'autres propres à cette recherche que deux faites par Walterus, l'une en 1503, l'autre en 1504 de la conjonction de Jupiter avec une même Etoile des Jumeaux que nous ſuppoſons être la 12me. de la même Conſtellation, ainſi que l'a remarqué M. Boüillaud, au lieu de la 8me. comme l'Obſervateur la nomme.

Au temps de la premiere Obſervation faite en 1503 le 8 Septembre au matin Jupiter étoit au 26° 13′ 20″ de l'Ecreviſſe, le moyen mouvement de Jupiter devoit être de 2^s 25° 22′ 33″. Celui de l'Obſervation de l'an 508 eſt de 3^s 26° 13′ 33″. La difference eſt 10^s 29° 9′ 0″, moyen mouvement entre ces deux Obſervations, mais celui qui

nous ſert de regle eſt 10^s 29° 31′ 0″; donc par ces deux Obſervations immediates il eſt plus petit, & dans l'intervalle de 995 années échûës entre ces deux Obſervations qui ſont 12 periodes de 83 années moins un an la difference eſt 22′, ce qui donne 2′ 26″ pour moyen mouvement en 83 ans. Il eſt donc encore plus petit que celui qui nous ſert de regle, & que celui qu'on trouve par les Obſervations modernes, mais il eſt un peu plus petit que celui qui vient de la premiere comparaiſon, au lieu qu'il devroit être un peu plus grand, s'il étoit vrai que le mouvement de Jupiter s'accelerât par la ſuite des ſiecles; ainſi quoi-que ce mouvement ſoit favorable à l'acceleration par rapport aux Obſervations modernes, il ne l'eſt pas par rapport aux deux anciennes.

Mais ſi cette premiere Obſervation de Walterus n'y eſt pas favorable, la ſeconde faite huit mois aprés, c'eſt-à-dire le 29 Avril de l'an 1504 de la conjonction de Jupiter avec la 12me. des Jumeaux, & comparée avec l'Obſervation de l'an 508, paroît conforme à l'acceleration.

Au temps de l'Obſervation de 1504, le moyen mouvement de Jupiter eſt 3^s 15° 1′ 40″, dans celle de 508 il étoit de 3^s 26° 12′ 33″, la difference eſt 11^s 18° 48′ 16″. Le mouvement qui nous ſert de regle eſt 11^s 19° 1′ 41″. La difference entre l'un & l'autre eſt 13′ 35″, & par conſequent le moyen mouvement tiré de ces deux Obſervations en 83 ans eſt 3′ 8″, un peu plus petit que celui que nous prenons pour regle, beaucoup plus petit que celui qui ſe tire des Obſervations modernes, un peu plus grand que celui qu'on trouve par les deux anciennes, & par conſequent favorable à l'acceleration.

On voit par-tout ce que nous venons de rapporter, 1°. Que les quatre Obſervations anciennes comparées entre elles, ſuivant l'ordre des temps qu'elles ont été faites, donnent toutes le mouvement plus petit que celui qui ſe tire de la comparaiſon des Obſervations anciennes avec les modernes, & encore plus petit que celui qu'on trouve par

les Obſervations modernes comparées entr'elles. 2°. Que la difference du mouvement qui reſulte de la comparaiſon d'une Obſervation ancienne avec deux autres faites par Walterus dans l'intervalle de huit mois n'eſt pas la même qu'elle devroit être, ce qui fait voir le peu de fondement qu'on y peut faire. 3°. Que cette acceleration par les Obſervations anciennes ne monte pas à une minute en 83 ans, au lieu que par les Obſervations modernes elle reſulte au moins de 9 à 10 minutes dans un pareil intervalle. Ainſi quoique par les Obſervations faites depuis un ſiecle comparées entr'elles, cette acceleration ſemble certaine; elle ne l'eſt pas par les Obſervations anciennes. Les petites differences qu'on y trouve pouvant être attribuées en partie aux hypotheſes qu'on eſt obligé d'employer pour réduire les vrais mouvements aux moyens, & en partie à quelques petites erreurs auxquelles les Obſervations ſont ſujettes, principalement les anciennes qui n'ont pas le degré de préciſion que demande cette recherche, ayant été faites à la vûë ſimple, & étant même en trop petit nombre.

Bien que par l'examen que nous venons de faire de toutes ces Obſervations, on ait ſujet de douter de quelque acceleration dans le mouvement de Jupiter, nous ne croyons pas qu'il faille s'éloigner de l'hypotheſe de l'égalité des moyens mouvements, qui eſt un des principaux fondements de l'Aſtronomie, ſans une entiere évidence. On ne peut avoir cette évidence que par un grand nombre d'Obſervations exactes faites en differents ſiecles, qui étant comparées entr'elles, donnent de ſiecle en ſiecle une acceleration ſenſible & telle que nous l'avons trouvée par la comparaiſon des Obſervations faites depuis un ſiecle. Cette connoiſſance eſt donc reſervée à nos neveux.

Je rapporterai à cette occaſion ce que j'ai dit dans les Memoires de l'Academie de 1704 ſur le mouvement de Saturne, c'eſt-à-dire, qu'il n'eſt pas poſſible de repreſenter par les hypotheſes ordinaires les Obſervations de cet Aſ-

tre faites en differents ſiecles ; qu'on s'éloigne des Obſervations de Tycho, lorſqu'on veut accorder les plus anciennes avec les modernes ; qu'on s'éloigne beaucoup des anciennes, lorſqu'on veut accorder les nôtres avec celles de Tycho ; que le mouvement qui reſulte de la comparaiſon de nos Obſervations avec celles de Tycho eſt beaucoup plus petit dans un pareil intervalle de temps que celui qu'on tire des plus anciennes avec les modernes.

Ainſi ſi l'on vouloit repreſenter exactement les Obſervations les plus exactes entre les anciennes & les modernes de Saturne, il faudroit ſuppoſer que le moyen mouvement de cette Planete fut plus lent dans ces derniers temps qu'il n'a été anciennement, au contraire de ce qui paroît reſulter par les Obſervations de Jupiter que nous venons de comparer.

OBSERVATION

DE L'ECLIPSE DE LUNE

faite à Urbin le 9. Septembre 1718.

Par M. BIANCHINI.

LE ſoir de l'Eclipſe la Lune ſe leva des collines qui étoient à l'horiſon à $6^h\ 33'$, n'y ayant encore aucune marque d'Eclipſe excepté de la penombre.

A 6^h	$45'$		La penombre ſe fait plus obſcure.
6	48	$0''$	La veritable ombre, autant qu'il eſt permis de la diſtinguer de la penombre, commence à éclipſer la Lune.
6	49	30	Grimaldus eſt caché dans l'ombre. Enſuite les nuages ne permirent point de continuer les Obſervations.

7^h	$46'$	$30''$	La Lune s'étant découverte, le bord précedent de *mare Crisium* entre dans l'ombre.
7	51	30	Tout *mare Crisium* entre dans l'ombre.
7	54	30	Immersion totale de la Lune dans l'ombre.
9	38	50	Le commencement de l'émersion.
9	41	30	Grimaldus commence à sortir.
9	42	50	Tout Grimaldus sort.
9	46	50	Galileus commence à sortir.
9	53	20	Aristarchus commence à sortir.
9	54	20	Gassendus commence à sortir.
10	0	50	Le bord précedent de Tycho se découvre.
10	2	40	Le second bord de Ticho est découvert.
10	3	50	Copernic commence à sortir.
10	13	50	Tout Plato étoit sorti.
10	29	30	Plinius sort.
10	45	40	Fin de l'Eclipse.

Au temps de l'Eclipse totale la Lune étoit d'une couleur rougeâtre, mais un peu plus claire dans la partie du disque qui étoit entrée la derniere dans l'ombre; l'autre partie qui étoit entrée la premiere dans l'ombre étoit plus obscure.

A 9^h $20'$ le bord oriental, plus éloigné du milieu de l'ombre, étoit plus clair que l'occidental.

Au temps de l'Eclipse total on distinguoit avec la Lunette differentes taches dans le disque de la Lune.

A 9^h $28'$, lorsque la Lune étoit encore entierement éclipsée, on vit proche de son bord occidental une petite Etoile qui passa par un cercle de déclinaison 8 secondes de temps aprés ce bord, & fut trouvée $7'$ $44''$ plus septentrionale que le bord austral de la Lune. L'Etoile étant presque en conjonction avec le centre de la Lune passa si proche de son bord austral, qu'elle parut le raser sans être cachée.

FIN